

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Faculté d'éducation

Conception d'un dispositif de formation en ligne, selon une approche par compétences au collégial, dans le cadre du cours crédité Éclairages et rendus 2 du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images.

par

François Robert

Essai présenté à la Faculté d'éducation
en vue de l'obtention du grade de
Maître en enseignement (M.Éd.)
Maîtrise en enseignement au collégial

Août 2016

© François Robert, 2016

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Faculté d'éducation

Conception d'un dispositif de formation en ligne, selon une approche par compétences au collégial, dans le cadre du cours crédité Éclairages et rendus 2 du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images.

Par

François Robert

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes:

Madame Caroline Harvey	Directrice d'essai
Madame Sawsen Lakhal	Codirectrice d'essai

Madame Françoise Breton	Évaluatrice de l'essai
-------------------------	------------------------

Essai accepté le:

REMERCIEMENTS

Cet essai a pu se réaliser grâce à la collaboration et au soutien de plusieurs personnes. Je veux tout d'abord remercier ma directrice d'essai M^{me} Caroline Harvey, M. Éd., conseillère pédagogique au Cégep Limoilou, pour la générosité et l'assiduité de ses commentaires. De façon formelle, en vidéoconférence ou sur le bord de la porte de son bureau, elle a su m'appuyer, m'encadrer et m'encourager de façon très professionnelle tout au long de mon parcours. L'exhaustivité et la qualité de ses commentaires ont été très appréciées et m'ont permis d'améliorer considérablement la qualité de mon essai. Elle a fait part d'une grande disponibilité et son agréable collaboration avec ma codirectrice d'essai a été un facteur de motivation supplémentaire.

Je voudrais également remercier ma codirectrice d'essai, M^{me} Sawsen Lakhal, Ph. D., professeure adjointe à l'Université de Sherbrooke, qui a collaboré de façon très assidue avec ma directrice d'essai. Je suis très privilégié d'avoir pu compter sur elle dès le tout premier cours de la maîtrise. Elle a su piquer ma curiosité et a été une source de motivation pour continuer mon parcours de la MEC. Son immense bagage d'expérience en recherche m'a énormément rassuré et motivé, même si tout s'est déroulé à distance.

J'aimerais également remercier mes collègues du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images qui m'ont supporté et encouragé tout au long de la réalisation de cette recherche ainsi que les étudiantes et les étudiants qui ont participé à cette recherche, pour la quantité, la qualité et la pertinence des commentaires à l'égard du dispositif de formation en ligne.

Je ne peux passer sous silence le travail exceptionnel de ma correctrice linguistique, M^{me} France Simard, pour sa patience, son soutien moral et la minutie de son travail.

Je tiens à remercier toutes les enseignantes et tous les enseignants de la MEC qui ont été impliqués dans ce long parcours avec qui j'ai pu échanger à maintes reprises, entre autres M^{me} Denyse Lemay, Ph. D., M Jacques Lecavalier, Ph. D. ainsi que M^{me} Christine Gaucher pour m'avoir permis de suivre cette formation de façon intensive en me proposant un cheminement particulier adapté à ma réalité.

Je tiens également à remercier mes parents et beaux-parents et amis qui m'ont soutenu et encouragé tout au long de ma recherche. Ils ont su me libérer du temps à des moments importants où j'avais besoin de me retrouver seul pour l'écriture de cet essai. Sans leur aide, je n'aurais pas pu mettre à terme cet essai comme je l'avais souhaité. Merci de m'avoir enduré, écouté et de toujours avoir été à mes côtés.

Enfin, un merci tout spécial à ma conjointe Geneviève pour la patience dont elle a fait preuve pendant les nombreuses heures où j'ai dû travailler le soir et les fins de semaine au courant de la dernière année. Elle a pris soin de nos trois filles, Ève âgée de 5 ans, Alice âgée de 4 ans et Eugénie âgée de 1 an de façon sublime, sans jamais me faire sentir coupable de travailler sur ma maîtrise. Son soutien m'a énormément aidé et elle a été une source d'inspiration très importante pour moi.

SOMMAIRE

Nous avons dirigé cet essai sur la conception et le développement d'un dispositif de formation en ligne, selon une approche par compétences au collégial, dans le cadre du cours crédité Éclairages et rendus 2 du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images.

Nous avons commencé en présentant le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images du Cégep Limoilou, le cours Éclairages et rendus 2 et l'épreuve synthèse de programme (ESP) qui se rattache au programme. Nous avons également défini l'utilisation actuelle des technologies de l'information et de la communication (TIC) et des environnements numériques d'apprentissage (ENA) dans le programme et nous avons déterminé les modalités de cours au collégial. Ensuite, en l'absence de formation en ligne au Cégep Limoilou, nous avons exposé les raisons qui nous ont mené à concevoir et à développer un dispositif de formation en ligne pour le cours Éclairages et rendus 2. Nous avons identifié les problèmes, entre autres reliés aux politiques institutionnelles, à la convention collective et au manque de disponibilité des locaux. Ce manque de disponibilité des locaux limite le temps de pratique des étudiantes et étudiants, limite l'accessibilité aux logiciels et nuit à l'implantation de l'alternance travail-études (ATE) dans le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images. La conception d'un dispositif de formation en ligne pour le cours Éclairages et rendus 2 permettrait de libérer des heures de laboratoire et faciliterait le processus d'adhésion à l'ATE.

À partir de l'objectif général, nous avons construit le cadre de référence permettant de positionner les fondements de cet essai. Nous avons débuté en démystifiant la formation à distance et en définissant le concept d'ingénierie pédagogique, particulièrement le modèle ADDIE. Ensuite, nous avons clarifié la nature et les caractéristiques des ENA et défini l'approche par compétences. Nous avons terminé en définissant les objectifs spécifiques.

L'approche méthodologique retenue dans le cadre de cet essai est une approche qualitative. Nous avons choisi une posture interprétative en accordant de l'importance à la compréhension et l'interprétation des résultats (Fortin, 2010). Cet essai est basé sur une recherche développement qui s'inscrit dans le pôle de l'innovation visant à développer du matériel technopédagogique.

Les résultats démontrent que les étudiantes et les étudiants ont apprécié le dispositif d'apprentissage. L'ENA s'est avéré un outil familier pour les étudiantes et les étudiants, car ils utilisent quotidiennement l'ordinateur dans leurs fonctions de travail.

L'expérimentation du dispositif a permis de recueillir des résultats qui ont été compilés, analysés et comparés dans le but d'améliorer le dispositif de formation en ligne. Nous avons corroboré les données à l'aide de deux méthodes de collecte de données, soit le journal du chercheur et le questionnaire à questions ouvertes et fermées.

Pour les pistes futures, il serait intéressant de valider le dispositif de formation en ligne auprès d'un plus grand échantillon en ne se limitant pas uniquement à des étudiantes ou étudiants du programme de Techniques d'animation 3D et synthèse d'images. Il serait également intéressant de mettre en place un dispositif couvrant l'ensemble des 15 semaines de la session et de faire une mise à l'essai à plus d'une reprise. Enfin, une avenue intéressante serait de concevoir un dispositif plus universel et adapté à d'autres cours du programme et à d'autres programmes de formation collégiale et universitaire pouvant servir de guide plus général à la création d'une formation en ligne adaptée à une approche par compétences.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	5
SOMMAIRE	7
LISTE DES TABLEAUX.....	14
LISTE DES FIGURES.....	16
LISTE DES ABBRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES	18
INTRODUCTION.....	19
PREMIER CHAPITRE LA PROBLÉMATIQUE	23
1. LE CONTEXTE DE LA RECHERCHE.....	23
1.1 Le programme Techniques d’animation 3D et synthèse d’images	23
1.2 Éclairages et rendus 2.....	25
1.2.1 Présentation du cours	25
1.2.2 Objectif terminal du cours	26
1.2.3 Compétences et capacités développées dans le cours	27
1.2.4 Lien du cours Éclairages et rendus 2 avec les autres cours du programme d’Animation 3D et synthèse d’images.....	28
1.3 L’épreuve synthèse de programme (ESP) vérifie l’atteinte des compétences	29
1.4 L’utilisation des TIC dans le programme Techniques d’animation 3D et synthèse d’images.....	31
1.5 L’environnement numérique d’apprentissage (ENA)	33
1.6 Les modalités de cours au collégial.....	35
2. LE PROBLÈME DE LA RECHERCHE.....	38
2.1 L’absence de formation en ligne au Cégep Limoilou	38
2.2 Les politiques institutionnelles et la convention collective	39
2.3 Le manque de disponibilité des locaux.....	41
2.4 L’accessibilité aux logiciels.....	42
2.5 L’alternance travail-études (ATE).....	44
3. OBJECTIF GÉNÉRAL DE L’ESSAI	45

DEUXIÈME CHAPITRE LE CADRE DE RÉFÉRENCE 47

1.	LA FORMATION À DISTANCE	48
1.1	L'évolution de la formation à distance	48
1.1.1	La première génération.....	48
1.1.2	La deuxième génération	48
1.1.3	La troisième génération	49
1.1.4	La quatrième génération.....	49
1.2	Définition de la formation à distance.....	51
1.3	Définition de la formation en ligne	52
1.4	Les modes de formation	53
1.4.1	Synchrone.....	53
1.4.2	Asynchrone.....	54
1.5	Les avantages de la formation en ligne.....	54
1.6	Les défis de la formation en ligne	57
1.7	Modèles technopédagogiques de téléapprentissage	59
1.7.1	Classe technologique ouverte	60
1.7.2	Classe technologique répartie	61
1.7.3	Autoformation Web-hypermédia	61
1.7.4	Enseignement en ligne	61
1.7.5	Communauté de pratique.....	62
1.7.6	Soutien à la performance	62
1.8	La formation en ligne au collégial dans un contexte d'approche par compétences	63
2.	MODÈLE ADDIE.....	65
2.1	Le design pédagogique et l'ingénierie pédagogique	65
2.2	Stratégies gagnantes pour développer un dispositif de formation en ligne	67
2.3	Les phases du modèle ADDIE	69
2.3.1	Analyse	69
2.3.2	Design	70

2.3.3	Développement	70
2.3.4	Implantation	70
2.3.5	Évaluation	71
3.	ENVIRONNEMENT NUMÉRIQUE D'APPRENTISSAGE (ENA)	72
3.1	La nature et les caractéristiques d'un ENA	72
3.2	Distinction entre le dispositif, la plateforme et l'environnement numérique de formation à distance	73
3.2.1	Le dispositif de formation	74
3.2.2	La plateforme de formation	74
3.2.3	L'environnement numérique de formation à distance	75
3.3	MOODLE comme Environnement numérique d'apprentissage	76
4.	L'APPROCHE PAR COMPÉTENCES	77
4.1	Le concept de compétence	77
4.2	Les modes d'évaluation	79
4.2.1	L'évaluation diagnostique	79
4.2.2	L'évaluation formative	80
4.2.3	Évaluation sommative	81
5.	OBJECTIFS SPÉCIFIQUES	83
TROISIÈME CHAPITRE LA MÉTHODOLOGIE		85
1.	APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE	85
2.	PARTICIPANTES ET PARTICIPANTS	90
3.	TECHNIQUES ET INSTRUMENTS DE COLLECTE DE DONNÉES	91
3.1	Journal du chercheur	92
3.2	Questionnaire	92
4.	DÉROULEMENT DE LA RECHERCHE	93
4.1	Modèle de téléapprentissage retenu	94
4.2	Les phases du modèle d'ingénierie pédagogique ADDIE appliquées au dispositif de formation en ligne	95

4.2.1	Analyse	96
4.2.2	Design	97
4.2.3	Développement	99
4.2.4	Implantation	1122
4.2.5	Évaluation	120
5.	DÉMARCHED'ANALYSE	123
6.	CONSIDÉRATION ÉTHIQUES	125
7.	MOYENS POUR ASSURER LA RIGUEUR ET LA SCIENTIFICITÉ	126

QUATRIÈME CHAPITRE PRÉSENTATION ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS..... 129

1	PRÉSENTATION DES RÉSULTATS	129
1.1	Résultats de la phase d'Analyse	130
1.1.1	Présentation des résultats des étudiantes et des étudiants à la phase d'Analyse	130
1.1.2	Présentation des résultats des experts à la phase d'Analyse	132
1.2	Résultats de la phase de Design	133
1.2.1	Présentation des résultats des étudiantes et des étudiants à la phase de design	134
1.2.2	Présentation des experts à la phase de Design	135
1.3	Résultats de la phase de Développement	137
1.3.1	Présentation des résultats des étudiantes et des étudiants à la phase de Développement	137
1.3.2	Présentation des résultats des experts à la phase de développement	140
1.4	Résultats de la phase d'Implantation	144
1.4.1	Présentation des résultats des étudiantes et des étudiants à la phase d'Implantation	144
1.4.2	Présentation des résultats des experts à la phase d'Implantation	147
1.5	Résultats de la phase d'Évaluation	149
1.5.1	Présentation des résultats des étudiantes et des étudiants à la phase d'Évaluation	149

1.5.2	Présentation des résultats des experts à la phase d'Évaluation	157
2	INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS.....	159
2.1	Interprétation des résultats selon les phases du modèle ADDIE.....	159
2.1.1	Interprétation des résultats en lien avec la phase Analyse	159
2.1.2	Interprétation des résultats en lien avec la phase Design	160
2.1.3	Interprétation des résultats en lien avec la phase Développement	162
2.1.4	Interprétation des résultats en lien avec la phase Implantation	164
2.1.5	Interprétation des résultats en lien avec la phase Évaluation...	168
2.2	Améliorations suggérées	171
	CONCLUSION.....	173
1.	RÉSUMÉ DE LA RECHERCHE	173
2.	LIMITES DE LA RECHERCHE	176
3.	PISTES POUR LE FUTUR.....	177
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	180
ANNEXE A	GRILLE DE COURS DU PROGRAMME TECHNIQUES D'ANIMATION 3D ET SYNTHÈSE D'IMAGES.....	187
ANNEXE B	SYNOPSIS DU COURS.....	188
ANNEXE C	GABARIT DU COURS	189
ANNEXE D	SCÉNARIMAGE DU COURS	190
ANNEXE E	ACTIVITÉ 1 : L'EXPOSITION DE LA CAMÉRA.....	191
ANNEXE F	ÉVALUATION AUTHENTIQUE CRÉÉ AVEC L'OUTIL WIX.....	192
ANNEXE G	COURRIEL DE BIENVENUE AU COURS	193
ANNEXE H	INFORMATION SUR LES SECTIONS DU COURS POUR LES EXPERTS	194
ANNEXE I	RÉPONSES AUX QUESTIONS DU QUIZ SUR LES IMAGES HDR.....	196
ANNEXE J	QUESTIONNAIRE DES ÉTUDIANTES ET ÉTUDIANTS.....	199
ANNEXE K	QUESTIONNAIRE DES EXPERTS	203
ANNEXE L	FORMULAIRE DE CONSENTEMENT	206
ANNEXE M	ATTESTATION DE CONFORMITÉ ÉTHIQUE.....	212

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Avantages de la formation en ligne	56
Tableau 2	Modèle de recherche développement de Harvey et Loïselle (2009)....	87
Tableau 3	Comparatif des étapes de conception d'un dispositif d'apprentissage	89
Tableau 4	Analyse des besoins du cours Éclairages et rendus 2	96
Tableau 5	Résultats des experts portant sur la phase de l'Analyse	133
Tableau 6	Résultats des étudiantes et des étudiants portant sur la phase de Design	135
Tableau 7	Résultats des experts portant sur la phase de Design	136
Tableau 8	Résultats des étudiantes et des étudiants portant sur la navigation....	137
Tableau 9	Résultats des étudiantes et des étudiants portant sur la navigation....	138
Tableau 10	Résultats des étudiantes et des étudiants portant sur le contenu didactique	140
Tableau 11	Résultats des experts portant sur la navigation	141
Tableau 12	Résultats des experts portant sur l'encadrement	142
Tableau 13	Résultats des experts portant sur le contenu didactique	143
Tableau 14	Résultats des étudiantes et des étudiants portant sur la navigation....	144
Tableau 15	Résultats des étudiantes et des étudiants portant sur l'encadrement..	145
Tableau 16	Résultats des étudiantes et des étudiants portant sur la collaboration	146
Tableau 17	Résultats des étudiantes et des étudiants portant sur le contenu didactique	147
Tableau 18	Résultats des experts portant sur la navigation	147
Tableau 19	Résultats des experts portant sur l'encadrement	148
Tableau 20	Résultats des experts portant sur la collaboration	149
Tableau 21	Résultats des étudiantes et des étudiants portant sur l'évaluation	151
Tableau 22	Résultats du questionnaire des étudiantes et des étudiants à propos des forces.....	153
Tableau 23	Résultats du questionnaire des étudiantes et des étudiants à propos des faiblesses	155

Tableau 24	Résultats du questionnaire des étudiantes et des étudiants à propos des suggestions	156
Tableau 25	Résultats des experts portant sur l'évaluation	158
Tableau 26	Résultats des experts à propos des forces, des faiblesses et des suggestions	158

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Schéma intégrateur des capacités et des aspects évalués du cours Éclairages et rendus 2.....	28
Figure 2	Évolution des inscriptions à des cours en formation à distance aux trois ordres d'enseignement, de 1995-1996 à 2013-2014.....	51
Figure 3	Modèle de technopédagogique de téléapprentissage.....	60
Figure 4	Page d'accueil à la première connexion sans les blocs sur le côté	100
Figure 5	Options de navigation conditionnelles de MOODLE	101
Figure 6	Menu du bouton « ajouter une restriction de la section restreindre la disponibilité »	102
Figure 7	Menu des badges associés au cours	103
Figure 8	Section sur le <i>Vray Sun</i> une fois débloquée	103
Figure 9	Page de présentation de la section <i>Vray Sun</i>	104
Figure 10	Interface de <i>Camtasia</i>	106
Figure 11	Onglet des droits d'usage de la recherche d'image de Google	107
Figure 12	Section « réglage courants » de l'activité forum.....	108
Figure 13	Page d'accueil incluant le bloc commentaires et dernières nouvelles	109
Figure 14	Rétroaction à l'évaluation diagnostique lors d'une réponse positive et négative.....	110
Figure 15	Boîte de courriel dans Omnivox	113
Figure 16	Menu « Modifier les paramètres du cours ».....	114
Figure 17	Statistique de MOODLE sur la fréquentation hebdomadaire du cours.....	115
Figure 18	Suivi de progression pour chacune des semaines de cours	116
Figure 19	Interface de l'outil d'achèvement de cours	117
Figure 20	Forum de la progression du projet final en équipe.....	119
Figure 21	Interface pour prendre des rendez-vous sur <i>Doodle</i>	120
Figure 22	Paramètres du questionnaire des étudiantes et des étudiants	122
Figure 23	Modèle de diagramme à bande automatiquement créé par MOODLE.....	124

Figure 24	Portrait technologique des étudiantes et des étudiants du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images	132
Figure 25	Cours nommés par les étudiantes et les étudiants qui pourraient être en ligne	151
Figure 26	Répartition des commentaires positifs des étudiantes ou des étudiants	153
Figure 27	Répartition des éléments à améliorer	154
Figure 28	Module de progression à la 2 ^e semaine de cours de la formation en ligne	166
Figure 29	Badges disponibles lors de l'achèvement de certains critères.....	167

LISTE DES ABBRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

3D	Trois dimensions
ADDIE	Analyse-Design-Développement-Implantation-Évaluation
ATE	Alternance travail-études
ENA	Environnement numérique d'apprentissage
ESP	Épreuve synthèse de programme
Cégep	Collège d'enseignement général et professionnel
DEC	Diplôme d'études collégiales
DSTI	Direction des systèmes et des technologies de l'information
FAD	Formation à distance
HDR	<i>High dynamic range image</i>
LMS	Learning management system
MELS	Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport
MEQ	Ministère de l'Éducation du Québec
MOODLE	<i>Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment</i>
PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>
PIEA	Politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages
TIC	Technologie de l'information et de la communication
VPN	<i>Virtual Private Network</i>

INTRODUCTION

Les techniciennes et techniciens en animation 3D, communément appelés des Artistes 3D, sont des personnes œuvrant entre autres dans des compagnies a) de films d'animation, b) de jeux vidéo, c) de prévisualisations 3D et d) d'effets visuels. Ils occupent des postes tels que a) modelleur, b) textureur, c) éclairagiste, d) animateur, e) spécialiste des effets visuels, etc. Le rôle de l'éclairagiste 3D est de mettre en valeur un objet ou une scène par la lumière.

À la fin du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images, les étudiantes et étudiants devront créer de façon autonome une œuvre significative de leur portfolio dans le cadre de l'ESP. Cette épreuve finale mobilisera les compétences de l'étudiante et de l'étudiant acquises lors de sa formation dans la mise en pratique d'une situation complexe et terminale s'approchant du contexte du marché du travail. À ce moment, peu importe les champs de spécialisation ciblés par l'étudiante ou l'étudiant, il devra éclairer son projet de façon à le mettre en valeur.

Pour atteindre le marché du travail, les employeurs privilégient les portfolios qui se démarquent des autres candidatures avec un bel esthétisme, souvent créé par l'éclairage. Les candidates ou les candidats ayant déjà eu une expérience de travail dans le domaine sont également priorisés. Or, la majorité des étudiantes et des étudiants inscrits dans le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images proviennent du secondaire et possèdent peu d'expérience de travail. L'alternance travail-études (ATE) offre aux étudiantes et aux étudiants des stages rémunérés leur permettant d'acquérir une expérience de travail significative lors de leurs futures entrevues d'embauche. Toutefois, l'adhésion à l'ATE exige la réorganisation de la grille de cours et l'augmentation du nombre d'heures de cours par semaine. Cette problématique combinée à une faible disponibilité des laboratoires du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images sont des obstacles à l'adhésion à

l'ATE. L'ajout d'une formation en ligne libérerait des plages horaires et offrirait plus de latitude dans la réorganisation des heures de laboratoire.

Avec l'émergence des TIC depuis les années 90, l'éventail des stratégies et des modalités d'enseignement offre aux enseignantes et aux enseignants la possibilité de s'adapter à la nouvelle génération d'étudiantes et d'étudiants. L'ordinateur, les téléphones intelligents et les tablettes sont non seulement des outils de la nouvelle génération d'étudiantes et d'étudiants, ce sont également les outils de travail des techniciens en animation 3D sur le marché du travail. L'accès à l'information en ligne gratuite ou non est la façon la plus utilisée d'acquérir de nouvelles connaissances en animation 3D. Nous croyons que d'utiliser des modalités d'enseignement en ligne serait un atout important pour développer l'autonomie des étudiantes et des étudiants, leur appropriation des TIC et leur préparation au marché du travail. Malgré cette émergence des TIC et une utilisation de plus en plus fréquente dans les universités et même dans les écoles secondaires, la formation en ligne est peu présente au niveau collégial. Aucun cours en ligne crédité ne s'est donné jusqu'à présent au secteur régulier du Cégep Limoilou.

L'objectif de cette recherche développement est de concevoir et développer un dispositif de formation en ligne, selon une approche par compétences au collégial, dans le cadre du cours crédité Éclairages et rendus 2 du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images. Le dispositif sera un environnement numérique d'apprentissage conçu avec MOODLE. Utilisé en mode présentiel enrichi, hybride ou en ligne, le dispositif créé dans le cadre de cet essai pourra servir de guide pour les autres cours du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images. Les enseignantes et enseignants qui voudront utiliser un ENA pour leur cours pourront importer sur MOODLE le dispositif construit selon une ingénierie pédagogique répondant aux contraintes d'une approche par compétences et l'adapter à leur cours.

Le premier chapitre de l'essai exposera la problématique. La première partie présentera le contexte spécifique du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images du Cégep Limoilou. Ensuite, en deuxième partie, les raisons qui ont mené à concevoir et à développer un dispositif de formation en ligne pour le cours Éclairages et rendus 2 seront exposées. Enfin, en troisième partie, ce chapitre se terminera avec la présentation de l'objectif général de l'essai.

Le deuxième chapitre présentera les concepts qui établiront les fondements de cet essai. Le chapitre débutera en présentant a) l'évolution de la formation à distance, b) le concept de formation à distance, c) les avantages et les défis, e) les différents modèles technopédagogiques d'apprentissage ainsi que f) l'application d'une approche par compétences dans un contexte de formation en ligne. Ce chapitre permettra ensuite de distinguer le design pédagogique de l'ingénierie pédagogique, présentera les stratégies gagnantes pour réussir la conception d'un environnement numérique d'apprentissage et présentera les cinq phases du modèle ADDIE (Analyse, Design, Développement, Implantation et Évaluation). On y définira ensuite a) la nature et les caractéristiques d'un ENA, b) les distinctions entre la plateforme de formation et c) l'environnement numérique de formation à distance et l'ENA que nous avons utilisé pour la conception du dispositif de formation en ligne. Nous présenterons ensuite le concept de compétence et les modes d'évaluation pour évaluer les compétences. Enfin, ce chapitre présentera les objectifs spécifiques de l'essai.

Le troisième chapitre présentera et justifiera les choix méthodologiques privilégiés dans cet essai. Plus spécifiquement, on y retrouvera l'approche méthodologique utilisée, les participantes et les participants, les techniques et instruments de collecte de données, le déroulement de l'essai, la démarche d'analyse, les considérations éthiques et les moyens pour assurer la rigueur et la scientificité.

Le quatrième chapitre exposera la présentation et l'interprétation des résultats. C'est à ce moment que les résultats des différentes étapes de la conception du dispositif

d'apprentissage seront présentés. Ce chapitre se terminera avec des recommandations de modifications à apporter au dispositif d'apprentissage.

La conclusion présentera un résumé de la recherche, dressera un bilan de l'expérimentation et exposera les retombées du dispositif quant à sa future utilisation dans le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images du Cégep Limoilou.

PREMIER CHAPITRE

LA PROBLÉMATIQUE

Dans ce chapitre, nous présenterons la problématique. Nous exposerons, dans un premier temps, le contexte spécifique du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images du Cégep Limoilou. Ensuite, nous présenterons les raisons qui nous ont mené à concevoir et à développer un dispositif de formation en ligne pour le cours Éclairages et rendus 2. Enfin, nous conclurons ce chapitre avec l'objectif général de l'essai.

1. LE CONTEXTE DE LA RECHERCHE

Cette section présente le contexte de la recherche. Nous y exposons le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images, l'approche par compétences au collégial, l'utilisation des technologies de l'information et des communications (TIC) dans le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images, les environnements numériques d'apprentissage (ENA) et les modalités de cours au collégial.

1.1 Le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images

Les travaux ayant mené à la création du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images 574.BO ont été basés sur une étude préliminaire intitulée Animation par ordinateur en 2D et 3D (Cégep Limoilou, 2008) publiée par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec (MELS) en avril 1999. Le devis ministériel a été déposé en 2002. L'objectif était de répondre aux demandes de l'industrie de la région de Québec qui avait besoin d'artistes 3D, entre autres, avec l'arrivée à Québec de la compagnie de jeux vidéo Ubisoft. Une enquête réalisée par Techno Compétence (Cégep Limoilou, 2005) stipulait un manque de main-d'œuvre dans le domaine de l'animation 3D, particulièrement dans la production de jeux électroniques, de films d'animation et d'effets visuels (Cégep Limoilou, 2009). La

première cohorte d'étudiantes et d'étudiants du programme de l'attestation d'études collégiales (AEC) en Animation 3D du Cégep Limoilou a débuté à l'automne 2005. En 2006, le Cégep Limoilou recevait une autorisation provisoire du MELS pour mettre en œuvre le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images 574.BO menant à l'obtention d'un diplôme d'études collégiales (DEC). En septembre 2007, ce programme accueillait ses premières étudiantes et ses premiers étudiants qui ont gradué au printemps 2010, soit la même année où le Cégep Limoilou recevait du MELS l'autorisation permanente d'offrir ce programme avec une réévaluation tous les six ans.

Le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images comprend 22 compétences spécifiques à l'animation 3D et 31 compétences de la formation générale. Il est d'une durée de 2 700 heures, dont 2 040 heures consacrées à l'acquisition de compétences liées à la profession. Il comprend cinq cours de disciplines contributives dont trois en arts plastiques, un en histoire de l'art et un en biologie. La formation générale, d'une durée de 600 heures, est composée de a) quatre cours en langue d'enseignement et littérature, b) trois cours de philosophie, c) deux cours d'anglais langue seconde, d) trois cours d'éducation physique et e) deux cours complémentaires. La grille de cours du programme, présentée à l'annexe A, est divisée en six sessions thématiques couvrant la majorité des fonctions de travail de l'artiste 3D.

- Session 01: Les objets
- Session 02: Les environnements
- Session 03: Les personnages
- Session 04: Le film d'animation
- Session 05: Les effets visuels pour le cinéma ou la télévision
- Session 06: Les jeux vidéo

Le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images est un programme contingenté à cinquante étudiantes et étudiants en se basant sur le dossier scolaire et les tests de sélection des candidats. Il vise à former des techniciennes et des

techniciens pouvant travailler en: a) modélisation 3D, b) texture, c) éclairage, d) animation 3D et e) effets spéciaux. Ceux-ci œuvrent dans des studios a) d'animation, b) de cinéma, c) de télévision, d) de publicité, e) de multimédia, f) de jeux vidéo et g) d'effets visuels. Les techniciennes et techniciens a) dessinent et modélisent des objets 2D et 3D, b) appliquent des textures, c) éclairent des scènes, d) animent des objets et des personnages et e) créent des effets visuels et des jeux vidéo. Les finissants travailleront en collaboration avec des équipes de travail majoritairement multidisciplinaires. Compte tenu de la rapidité avec laquelle les logiciels et les techniques évoluent, les techniciennes et techniciens en animation 3D devront effectuer une veille technologique constante afin de suivre l'évolution des technologies.

Le cours Éclairages et rendus 2 est situé à la quatrième session. C'est la suite du cours Éclairages et rendus 1, situé à la deuxième session, qui est une introduction aux méthodes d'éclairages en 3D. Le cours Éclairages et rendus 2 vise à concevoir des éclairages complexes et appropriés pour l'ensemble des cours de la formation afin de mettre en valeur leurs projets (Cégep Limoilou, 2011).

1.2 Éclairages et rendus 2

Cette section présentera le cours Éclairages et rendus 2 du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images qui est le cours ciblé pour la conception de la formation en ligne de cet essai. Seront ensuite présentés l'objectif terminal, les compétences et les capacités développées dans ce cours et les liens avec les autres cours.

1.2.1 Présentation du cours

Le cours Éclairages et rendus 2 permet aux étudiantes et étudiants de traiter de façon optimale l'éclairage virtuel du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images. Animateur, modelleur, textureur ou artiste des effets spéciaux, toutes les spécialités du programme devront utiliser tôt ou tard l'éclairage et mettre en

valeur leurs œuvres. Situé à la quatrième session, le cours Éclairages et rendus 2 est la suite logique du cours de première session Éclairages et rendus 1 qui est une introduction à l'éclairage 3D. Les activités du cours se déroulent entièrement dans les laboratoires du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images.

1.2.2 Objectif terminal du cours

Le cours Éclairages et rendus 2 permet de traiter de façon optimale l'éclairage virtuel du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images en utilisant des techniques avancées d'éclairages. *Vray*¹, un moteur de rendus ultra puissant acheté par le Cégep Limoilou, permet de créer des rendus avec une rapidité supérieure au moteur de rendus Mental Ray². Ce cours vise à rendre les étudiantes et étudiants autonomes dans la conception des éclairages complexes et appropriés dans l'ensemble des cours de la formation afin de mettre en valeur leurs projets. Au terme du cours, l'étudiante ou l'étudiant sera capable d'analyser les propriétés de la lumière, de comprendre les phénomènes reliés à celle-ci, de les reproduire dans un environnement 3D afin de mettre en valeur des objets, des personnages ou des scènes de façon optimale (Cégep Limoilou, 2011). Pour y arriver, l'étudiante ou l'étudiant sera amené à atteindre cinq objectifs:

- reconnaître les caractéristiques de la fonction de travail de l'éclairagiste ;
- reconnaître les propriétés et les caractéristiques de la lumière propre à un scénario donné;
- utiliser les sources lumineuses et les systèmes d'éclairages avancés de logiciel spécialisé en 3D;
- analyser le résultat de ses éclairages et en corriger les problèmes;
- paramétrer son environnement de travail afin d'optimiser ses performances. (Cégep Limoilou, 2013, p. 3)

¹ Vray permet d'effectuer des rendus d'images de 20 % à 50 % plus rapidement que le moteur de rendus de base de *3ds Max*. Site officiel de Vray. Site téléaccessible à l'adresse <<http://www.chaosgroup.com/>>. Consulté le 29 décembre 2015.

² Mental ray permet de rendre et générer des images dans les logiciels 3D. Site officiel de Mental Ray. Site téléaccessible à l'adresse <<http://www.autodesk.com/products/mental-ray-standalone/overview>>. Consulté le 29 décembre 2015.

1.2.3 *Compétences et capacités développées dans le cours*

Le cours Éclairages et rendus 2 est un cours de 45 heures comprenant une pondération d'une heure de théorie, deux heures de laboratoire et une heure de travail personnel par semaine. Il vise à développer les compétences: a) assembler des médias, b) réaliser un film d'animation 3D, c) générer des images de synthèse, d) modéliser des décors et e) modéliser des personnages. Ces compétences ont été déclinées dans le plan-cadre en cinq capacités qui permettent l'atteinte des compétences du cours. La PIEA (2015) du Cégep Limoilou définit le terme capacité comme ceci :

Composante de l'objectif terminal; chacune exprime un pouvoir (de dire, de faire, d'être) que l'étudiante ou l'étudiant doit développer et intégrer grâce au cours. Les capacités essentielles (objets essentiels d'apprentissage et d'évaluation) d'un cours désignent les grands résultats d'apprentissage incontournables et durables du cours. (Cégep Limoilou, 2015, p. 29)

Les capacités du cours Éclairages et rendus 2 ont été définies de la façon suivante:

1. Capacité 1: Établir l'ambiance recherchée;
 2. Capacité 2: Produire des éclairages complexes permettant de présenter efficacement des scènes;
 3. Capacité 3: Paramétrer correctement les rendus;
 4. Capacité 4: Assembler les rendus d'une image de synthèse animée ou fixe;
 5. Capacité 5: Utiliser le français pour communiquer.
- (Cégep Limoilou, 2011, p. 3)

La Figure 1 présente les capacités et les aspects évalués du cours Éclairages et rendus 2.

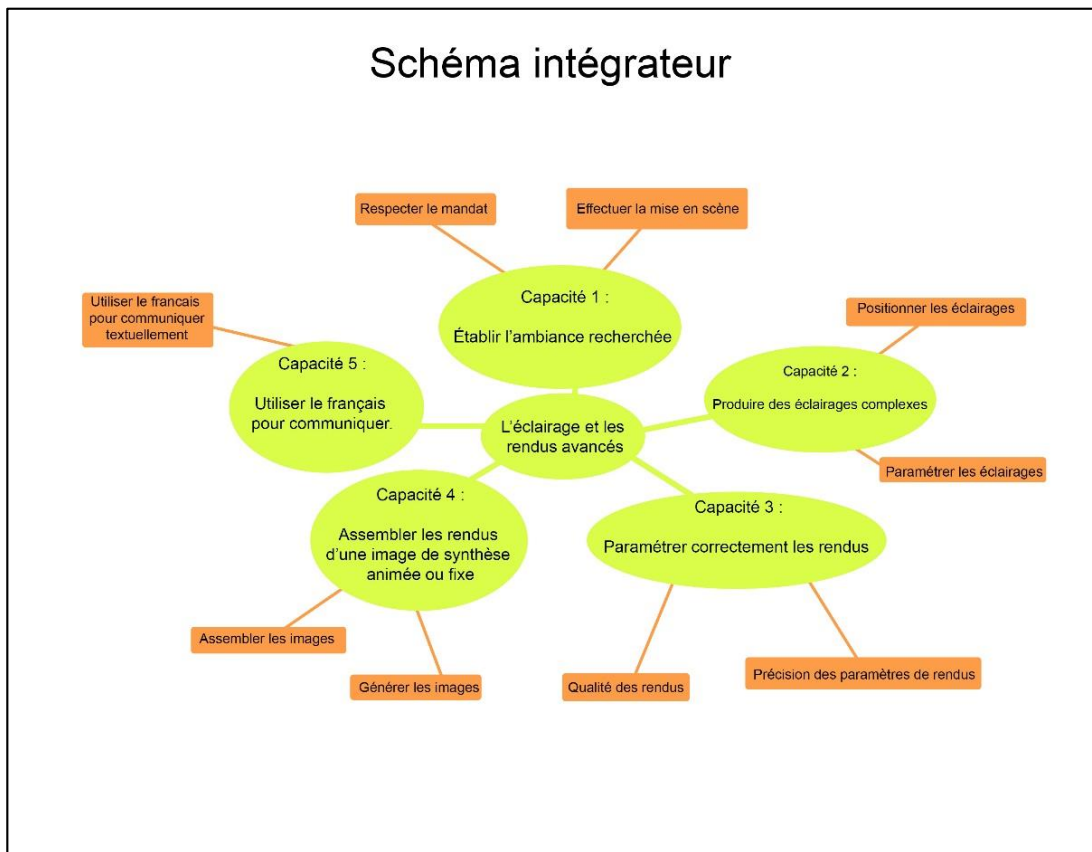


Figure 1 Schéma intégrateur des capacités et des aspects évalués du cours Éclairages et rendus 2

1.2.4 Lien du cours Éclairages et rendus 2 avec les autres cours du programme d'Animation 3D et synthèse d'images

Ce cours est en lien avec tous les cours du programme où seront effectués des éclairages et des rendus de scènes 3D. Différentes habiletés développées dans ce cours telles que reconnaître les propriétés de la lumière et utiliser des sources de lumière dans un logiciel 3D permettront à l'étudiante ou l'étudiant de comprendre les phénomènes réels de la lumière. L'étudiante ou l'étudiant pourra transférer l'ensemble de ses connaissances et habiletés dans un environnement 3D et mettre en valeur les projets réalisés dans l'ensemble des cours de la formation. À la sixième session, les notions d'éclairages développées significativement dans le cours Éclairages et rendus 2 seront traitées dans le cours « Projet de synthèse », cours porteur de l'ESP, permettant l'atteinte de la compétence « Réaliser un film d'animation 3D ». Pour mettre en valeur

leurs œuvres, les étudiantes et les étudiants utiliseront des techniques d'éclairages, travailleront leur cadrage, ajouteront de la profondeur de champ, ajusteront leurs ombres, mettront en valeur des objets dans la scène, calibreront des paramètres de rendus, etc.

1.3 L'épreuve synthèse de programme (ESP) vérifie l'atteinte des compétences

Depuis le début de son existence, le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images a été formulé selon l'approche par compétences initiée par le renouveau pédagogique. La discipline se prête bien à une approche orientée vers la pratique à l'aide de situations complètes et complexes: « Pour inférer une compétence, il faut concevoir des tâches complexes et faire appel au jugement des personnes chargées de la formation, et ce, à divers moments de la période d'apprentissage comme à son terme » (Scallon, 2004, p. 14). L'approche privilégiée dans les cours du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images ne s'en tient pas à un ensemble de connaissances théoriques que l'étudiante ou l'étudiant doit apprendre par cœur, mais bien à sa capacité à résoudre des problèmes dans une situation complexe en mobilisant ses connaissances dans la réalisation de projets concrets. Les projets doivent être inscrits dans un contexte pratique, de l'ordre de la mise en situation, permettant à l'étudiante et à l'étudiant de créer et de résoudre des problèmes pouvant être rencontrés sur le marché du travail.

L'approche par compétences est généralement associée à une pédagogie de situations contextualisées comme on en rencontre en apprentissage par problèmes ou en pédagogie de projets. Cependant, il ne doit pas s'agir de n'importe quelles situations, de situations de n'importe quelle envergure et de n'importe quelle durée. Il doit s'agir de situations créées pour permettre aux élèves d'exercer leur capacité de mobilisation. (Scallon, 2004).

Dans ce contexte multidimensionnel, l'ensemble des cours du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images doit comporter des activités d'enseignement, d'apprentissage et d'évaluation qui favorisent la mise en pratique des compétences à atteindre dans les cours. Au terme de leur parcours, les étudiantes et étudiants doivent démontrer l'atteinte de l'ensemble des compétences en réalisant une activité synthèse de programme dissociée de l'évaluation des compétences acquises cours par cours. Cette activité a pour fonction de vérifier l'atteinte des buts de même que des objectifs et des standards (des compétences) ministériels du programme (Cégep Limoilou, 2014). Depuis 1998, l'ESP est prescrite comme condition additionnelle par le MELS pour l'obtention du diplôme d'études collégiales (Leroux, 2010). Créée sous la responsabilité des collèges en fonction de la politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages (PIEA) et des compétences à atteindre dans le programme, l'ESP atteste « l'intégration des apprentissages réalisés dans l'ensemble du programme » (Fortin, Leclaire, Raymond et Raynauld, 1996, p. 19).

Pour le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images du Cégep Limoilou, l'ESP est réalisée à l'intérieur du cours Projet synthèse: Atelier de production et du cours Projet synthèse: Suivi de production. L'ESP consiste à réaliser un projet individuel d'envergure confronté à des attentes, à des exigences et à des difficultés typiques du domaine de l'animation 3D (Cégep Limoilou, 2015). En fonction de la spécialisation visée par l'étudiante ou l'étudiant, ce projet peut prendre la forme d'un environnement 3D modélisé en 3D, la création d'un niveau de jeu vidéo, la création de séquences animées en 3D, la création d'une séquence d'effets spéciaux, etc. L'étudiante ou l'étudiant doit appliquer des méthodes de résolution de problème pour accomplir son mandat et identifier ses forces et ses faiblesses afin de porter un regard critique sur ses compétences. L'œuvre créée sera une pièce maitresse du portfolio de l'étudiante ou de l'étudiant.

1.4 L'utilisation des TIC dans le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images

Au cours des dernières années, les TIC ont pris une place importante en pédagogie: « Les quelque 60 millions de présentations PowerPoint effectuées chaque jour dans les universités et les collèges illustrent bien que pédagogie postsecondaire et TIC cohabitent désormais de façon régulière » (Poellhuber, Karsenti, Raynaud, Dumouchel, Roy, Fournier Saint-Laurent, Géraudie, 2012, p. 1). Dans le contexte des étudiantes et étudiants en Techniques d'animation 3D et synthèse d'images, les technologies constituent des outils essentiels qu'ils devront utiliser au quotidien sur le marché du travail.

Avec l'avènement du Web 2.0, la construction du savoir collaboratif permet d'accroître les communications et les interactions sociales malgré la distance entre les étudiantes et étudiants, Baron et Bruillard (1996) présentent trois types de présence numérique dans le monde de l'éducation:

- 1^o Les technologies numériques en tant que contenu des programmes en lien avec la maîtrise des logiciels, comme c'est le cas du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images qui est majoritairement axé sur la maîtrise des logiciels reliés à l'animation 3D;
- 2^o Les technologies numériques en tant qu'outils de travail, comme leur utilisation en traitements de texte et courriel;
- 3^o Les technologies numériques en tant que médias permettant d'améliorer l'enseignement et l'apprentissage, tels que des tutoriels, des vidéos, des jeux-questionnaires interactifs, etc.

Les étudiantes et étudiants admis au collégial sont habiles avec les outils technologiques, et particulièrement ceux qui s'intéressent à l'animation 3D. Les résultats d'une étude de Poellhuber *et al.* (2012) démontrent que 90 % des étudiants

passent plus d'une heure par jour sur Internet et 49 % d'entre eux y passent plus de 15 heures par semaine. Une très grande majorité des étudiantes et étudiants, soit 81 %, estiment que l'utilisation des TIC a favorisé leurs apprentissages. Ils préfèrent des cours qui visent un niveau équilibré entre l'utilisation d'aucun TIC et une utilisation exclusive des TIC, ce que l'étude de Schmid, Bernard, Borokhovski, Tamim, Abrami, Wade, Surkes, et Lowerison (2009) corrobore en démontrant que « dans le domaine des TIC, plus n'est pas toujours mieux et qu'une quantité moyenne de technologies dans les cours est optimale quant à leur efficacité » (Poellhuber *et al.*, 2012, p. 35). La majorité des étudiants « préfèrent un mélange équilibré entre l'utilisation d'aucune technologie et une utilisation exclusive des technologies » (*Ibid.*, p. 35).

En 2010 les étudiantes et les étudiants de première année du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images ont répondu au questionnaire *Aide-nous à te connaître* (Cégep Limoilou, 2010), un questionnaire administré par le Service régional d'admission du Montréal métropolitain (SRAM) et conçu en collaboration avec la Fédération des Cégeps dans l'intention de mieux connaître les étudiantes et les étudiants arrivant au collégial. Le questionnaire *Aide-nous à te connaître* comporte trois sections portant sur: a) le profil sociodémographique, b) l'expérience vécue au secondaire et c) l'expérience anticipée au collégial. À la question « En cinquième secondaire, sur une semaine de sept jours, combien d'heures consacrais-tu en général à chacune des occupations suivantes? » (*Ibid.*, 2010), sur 29 étudiants inscrits dans le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images, 21 ont répondu passer plus de 20 heures par semaine sur Internet, soit plus de 72 % des répondantes et répondants. Ce niveau d'utilisation Internet par les étudiantes et les étudiants nouvellement admis sera bénéfique pour leur développement des compétences en animation 3D.

L'ordinateur est l'outil de travail principal de l'artiste 3D et les étudiantes et étudiants du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images passent des journées entières à utiliser des logiciels pour créer des effets. Afin de réaliser les

activités associées aux cours, les étudiantes et les étudiants en animation 3D utilisent Internet pour aller chercher des textures, des références visuelles, des logiciels, des modèles 3D, etc. Il est presque impensable d'imaginer le travail d'un artiste 3D sans Internet. Ils doivent quotidiennement utiliser des logiciels complexes à maîtriser. Ils doivent avoir des aptitudes et une facilité avec les TIC, ce qui est d'ailleurs vérifié par un test informatique³ lors de la sélection de ces étudiantes et étudiants.

Dans le contexte où les étudiantes et étudiants utilisent abondamment Internet et les ordinateurs, il est approprié pour les enseignantes et enseignants du programme d'utiliser des outils technologiques répondant à leurs intérêts. La majorité des enseignantes et enseignants du département d'Animation 3D et synthèse d'images du Cégep Limoilou utilisent des ressources sur Internet pour se mettre à jour dans leur discipline. Plusieurs sites en ligne proposent des tutoriels qui présentent sous forme de vidéos ou de procéduriers les fonctionnalités et les techniques d'utilisation des logiciels. Plusieurs sites renferment des formations en ligne de qualité professionnelle payante ou non telles que: a) *Digitaltutor*, b) *Tuto.fr*, c) *Learnnvray*, d) *Gnomonworkshop*, e) *3DVF*, f) *3D Total*, g) *Deviant Art*, h) *Fxphd*, i) *Lynda*, j) *Youtube*, k) *Vimeo*, etc. Les étudiantes et étudiants ont sensiblement le même réflexe que les enseignantes et enseignants du département d'Animation 3D et synthèse d'images du Cégep Limoilou lorsqu'ils veulent apprendre un outil, ils se forment à l'aide de tutoriels en ligne.

1.5 L'environnement numérique d'apprentissage (ENA)

Le rapport d'orientation stratégique (Forgues, Gagnon, Gilbert, Perron, Sohier, 2006) de l'Université Laval définit l'environnement numérique d'apprentissage (ENA) comme un « regroupement des applications et logiciels informatiques qui sont utilisés

³ Afin de valider leurs compétences initiales en informatique, les étudiantes et les étudiants doivent réaliser, lors du test de sélection, un exercice informatique imposé vérifiant leurs aptitudes à utiliser le logiciel de modélisation *3ds Max*. Suite à une formation de dix minutes présentant les outils de base, ils doivent créer en quatre-vingt-dix minutes un objet 3D.

au Service de l'enseignement et de l'apprentissage. L'expression englobe tant les plateformes de gestion de cours et de gestion de contenu que les logiciels outils » (Forgues, *et al.*, 2006, p. 5). Il s'agit d'un lieu virtuel où l'étudiante ou l'étudiant retrouve des activités d'apprentissage et des ressources nécessaires permettant la communication à distance avec l'enseignante ou l'enseignant et l'accès permanent au matériel du cours. L'ENA doit soutenir l'utilisation d'outils de productivité et des outils de collaboration en réseau qui aident l'étudiante ou l'étudiant à apprendre. Il doit « permettre de trouver et d'organiser de l'information (textes, images, vidéos, documents, etc.) et de la présenter de façon créative et d'intervenir activement dans le processus d'apprentissage » (Forgues *et al.*, 2006, p. 24). L'ENA peut venir en appui aux activités de formation en classe ou prendre toute la place dans un mode à distance.

MOODLE, dont l'abréviation veut dire environnement d'apprentissage dynamique, modulaire et orienté objet (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning environment*), est un environnement numérique d'apprentissage (ENA). La première version a vu le jour en août 2002. Il s'agit d'une plateforme pédagogique sous licence libre (Open source), c'est-à-dire qu'elle peut être modifiée et améliorée constamment par la communauté en ligne connaissant le *Hypertext Preprocessor* (PHP), un langage informatique libre couramment utilisé dans la création de pages Web dynamiques. MOODLE permet d'organiser un cours entièrement en ligne grâce à une panoplie de ressources et d'activités telles que a) des questionnaires, b) la messagerie, c) des forums de discussions, d) des calendriers, e) des dépôts de fichiers, f) des contenus audio-vidéo, g) des vidéoconférences, etc. En fonction de leurs besoins, les enseignantes et enseignants choisissent dans l'ensemble des activités proposées par MOODLE, celles qu'ils incluront dans leur ENA. Au Cégep Limoilou, les étudiantes et les étudiants sont inscrits automatiquement à MOODLE lors de leur inscription à un cours et la plateforme est administrée par le technicien en multimédia du Service de l'audiovisuel du Cégep Limoilou. Plusieurs enseignantes et enseignants du Cégep Limoilou et du département d'Animation 3D du Cégep Limoilou l'utilisent principalement pour y

déposer du contenu et pour générer des discussions grâce aux forums. On peut retrouver un lien vers l'ENA sur le site du Cégep Limoilou.

1.6 Les modalités de cours au collégial

Afin de déterminer les possibilités de l'utilisation d'un ENA, Lakhal, Bilodeau et Harvey (2015a) répartissent l'ensemble des modalités de cours en cinq grandes catégories, soit les cours a) en présentiel, b) à distance, c) en présentiel enrichi, d) hybrides et e) en ligne (Lakhal *et al.*, 2015a).

Les cours en présentiel, où les enseignantes et enseignants et les étudiantes et étudiants sont physiquement au même endroit dans la salle de classe, représentent la majorité des cours enseignés dans le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images et sont majoritairement composés d'exposés magistraux suivis de pratiques avec les logiciels.

Quant à eux, les cours à distance excluent cette relation directe avec l'enseignante ou l'enseignant et les autres étudiantes et étudiants (Lakhal *et al.*, 2015a). Aucun cours du programme n'utilise cette modalité de cours.

Les cours en présentiel enrichi proposent de réaliser jusqu'à 30 % du cours en ligne et le reste en présence: « Plusieurs articles publiés sur Profweb témoignent de l'utilisation de cette modalité dans les collèges » (Lakhal *et al.*, 2015a, p. 29). Le présentiel enrichi (Lakhal *et al.*, 2015a) est utilisé principalement par les enseignantes et les enseignants du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images pour la mise en ligne a) du plan de cours, b) du matériel didactique, c) des notes de cours, d) des diaporamas, e) des questionnaires, f) des forums, etc.

Les cours hybrides combinent l'enseignement en ligne qui peut atteindre jusqu'à 80 % du cours (*Ibid.*) et l'enseignement en présentiel. C'est « un enseignement

en présence, assisté d'un ENA pour l'enseignement et l'encadrement en ligne » (Desrosiers, 2013, p. 17). L'activité en classe peut être une amorce de l'activité en ligne ou le contraire et servir de préparation au cours en présence, caractéristique de la classe inversée qui consiste à réaliser les activités habituellement faites en classe à la maison, et vice-versa. Cette modalité de cours est très populaire aux États-Unis dans les institutions d'enseignement supérieur: « *“Blended” or “hybrid” course offerings are estimated to be utilized by 79 percent of public institutions of higher education* »⁴ (McGee et Reis, 2012, p. 7).

Toujours dans les cours hybrides, Lakhal *et al.* (2015a) présentent un modèle *Hyflex* (Hybride-Flexible) qui permet à l'étudiante ou l'étudiant de choisir entre les deux modalités principales du cours, soit en présence ou en ligne « de sorte que les étudiants peuvent soit participer exclusivement à des séances en classe ou en ligne, soit alterner les deux en fonction de leurs besoins et de leurs disponibilités » (Lakhal *et al.*, 2015a, p. 30). Selon (Beatty, 2007; Lakhal *et al.*, 2015a), le modèle *Hyflex* permet à l'enseignante ou l'enseignant de a) diversifier ses activités pédagogiques, b) respecter les différents styles d'apprenants, c) permettre à l'étudiante et l'étudiant de moduler le cours en fonction de ses compétences et ses intérêts personnels, d) donner la possibilité d'interagir avec les pairs en présence ou en ligne, e) rendre l'étudiante ou l'étudiant responsable de ses apprentissages, f) inculquer chez les étudiantes et étudiants des méthodes d'apprentissage utilisées en industries (tutoriels) et g) désengorger les salles de classe. Selon Beatty (2007), quatre principes fondamentaux doivent être observés lors de la conception d'un cours *Hyflex*: a) le choix de l'étudiante ou de l'étudiant, b) l'équivalence, c) la réutilisation, d) l'accessibilité: « *The HyFlex course design is built around four fundamental principles: Learner Choice, Equivalency, Reusability and Accessibility* »⁵ (Beatty, 2007, p. 17).

⁴ 79% des institutions de formation supérieure utilisent les cours hybrides

⁵ Les cours *Hyflex* sont construits en fonction de quatre principes fondamentaux: 1) le choix de l'apprenant, l'équivalence, le réinvestissement et l'accessibilité.

Enfin, la formation en ligne est majoritairement ou entièrement enseignée à distance et définie par Abdelli, Marleau et Nyahoho (2003) comme une méthode d'apprentissage dispensée au moyen d'un ordinateur relié à Internet. Toujours selon Abdelli *et al.* (2003), cette modalité est particulièrement appropriée pour ceux qui demeurent en région, qui ont un horaire de travail chargé, qui ont une situation familiale les empêchant d'accéder chaque semaine au cours, etc. La formation en ligne peut être synchrone, c'est-à-dire que l'enseignante ou l'enseignant et l'étudiante ou l'étudiant discutent en temps réel à l'aide de dispositifs comme le clavardage ou la salle de classe virtuelle (*Via, Skype Entreprise, Big Blue Button*). Dans une formation en ligne synchrone, l'étudiante ou l'étudiant choisit le lieu qui lui convient, mais doit être présent à des moments fixes du calendrier du cours. La formation en ligne peut être également asynchrone, c'est-à-dire que les étudiantes et les étudiants ne sont pas présents simultanément avec leur enseignante ou enseignant à des moments fixes du cours. Ils pourraient discuter de manière asynchrone à l'aide d'un forum de discussions ou par courriel. Les activités du cours pourraient être mises à la disposition de l'étudiante ou l'étudiant sur l'ENA sous forme de capsules vidéo, de tutoriels, de notes de cours, etc. Ce mode de formation repose souvent sur une pédagogie dite autodirigée, « avec des cours, des exercices et des évaluations automatisées, impliquant une certaine autonomie de l'apprenant » (Abdelli *et al.*, 2003, p. 40). Selon un sondage effectué par le Réseau des répondantes et répondants TIC (Desrosiers, 2013), dans les collèges, les cours en ligne asynchrones sont rarement offerts à la formation régulière. Plusieurs auteurs s'entendent pour dire que la formation hybride combine le meilleur des deux mondes, soit les avantages de l'enseignement traditionnel et la flexibilité de l'enseignement en ligne (Lakhal *et al.*, 2015a). Dans le cadre de cet essai, nous avons choisi la formation en ligne pour notre expérimentation.

2. LE PROBLÈME DE LA RECHERCHE

Cette deuxième section présente le problème auquel s'intéresse cet essai. Nous aborderons tout d'abord l'absence de formation en ligne au Cégep Limoilou. Ensuite, nous exposerons certaines contraintes liées à la politique institutionnelle et à la convention collective. Nous présenterons également les conséquences du manque de disponibilité des locaux ainsi que les problèmes causés par le manque d'accessibilité aux logiciels. Nous aborderons les contraintes de l'ATE en terminant avec l'objectif général de cet essai.

2.1 L'absence de formation en ligne au Cégep Limoilou

Déjà, au début des années 2000, « 57 % des 134 collèges et universités canadiens offraient des cours en ligne, soit 3 000 cours au total » (Averous et Touzot, 2002, p. 47). À la même époque, le Québec « a développé un plan sur cinq ans sur tous les aspects de l'éducation en ligne » (*Ibid.*, p. 47). Pourtant, aucun cours en ligne crédité ne s'est donné jusqu'à présent au secteur régulier du Cégep Limoilou. Le Cégep à distance est l'une des rares institutions collégiales à offrir des cours entièrement en ligne au collégial. Le rapport Demers, publié en janvier 2014, fait état d'une étude sur l'enseignement à distance au collégial. La conclusion est que peu d'établissements au collégial ont exploité la formation en ligne jusqu'à présent:

Bien que certains partenaires aient fait valoir qu'il n'y a pas, à ce jour, de bilan des expériences qui ont cours dans le réseau des collèges, d'autres sont d'avis que les collèges n'ont pas suffisamment exploité l'enseignement à distance, la classe virtuelle et des modèles hybrides de formation. (Demers, 2014, p. 63)

Non seulement l'enseignement en ligne est peu développé au collégial, mais la documentation sur le sujet n'abonde pas. En outre, peu de documentation se préoccupe du fait que la formation en ligne soit cohérente avec une approche par compétences. La formation en ligne, particulièrement lorsqu'elle est asynchrone, crée un éloignement entre l'étudiante ou l'étudiant et l'enseignante et l'enseignant. Cette distance physique

demande une approche différente dans l'élaboration de stratégies efficaces pour la collaboration entre eux. Pour le moment les « établissements qui commencent à concevoir des programmes en formation à distance procèdent par essais et erreurs » (Demers, 2014, p. 73).

2.2 Les politiques institutionnelles et la convention collective

La formation en ligne doit se conformer et répondre aux mêmes objectifs que les cours en présentiel, soit à la politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages (PIEA) qui « comporte des finalités, des objectifs, des orientations et des principes qui prennent forme dans des règles, des moyens et des responsabilités » (Cégep Limoilou, 2010, p. 1) et à la convention collective qui est « constitué de l'ensemble des clauses convenues entre les parties nationales » (Gouvernement du Québec, 2011, p. 1). Le rapport Demers (2014) propose d'y inclure la formation à distance :

Il est également important que les établissements s'assurent que les différentes politiques institutionnelles mises en place pour la formation en établissement s'appliquent en formation à distance, avec les adaptations nécessaires à ce dispositif de formation. À cet égard, les commissions des études des collèges devraient être des partenaires de premier plan. (Demers, 2014, p. 73)

Par exemple, afin de s'assurer de la validité de l'évaluation des apprentissages, la PIEA du Cégep Limoilou stipule que « Suffisamment de données ont été collectées en contexte contrôlé » (Cégep Limoilou, 2014, p. 11) par l'enseignante ou l'enseignant. Le contexte contrôlé devrait, dans le cadre d'une formation en ligne, être adapté à la distance entre l'étudiante ou l'étudiant et l'enseignante ou l'enseignant, en faisant par exemple des évaluations à l'aide d'outils comme *Via*, *Skype*, *Big Blue Button* ou en justifiant la présence par des outils de certification de présence intégrée dans l'ENA (outil permettant de voir que l'étudiant est en ligne). Il existe également des logiciels comme *SécurExam* qui limitent l'accès à certaines ressources comme Internet lors de la passation d'un examen. Les laboratoires du programme Techniques d'animation 3D

et synthèse d'images au Cégep Limoilou sont tous équipés d'un logiciel de contrôle des postes informatiques nommé *Impero*, permettant de a) diffuser l'écran de l'enseignant, b) partager des fichiers à l'ensemble du groupe, c) bloquer des logiciels, d) prendre le contrôle de l'ordinateur d'un étudiant, e) bloquer Internet, etc. Cet outil combiné à un réseau privé virtuel (*Virtual Private Network*), nommé VPN, pourrait permettre de recréer à distance un environnement en « contexte contrôlé » (*Ibid.*, p. 11).

La PIEA du Cégep Limoilou stipule également que les modifications dans le plan de cours, après sa remise, doivent être approuvées par l'ensemble des étudiantes et étudiants en classe: « Après son approbation par l'instance responsable et sa présentation en classe, un plan d'évaluation sommative peut être modifié » (*Ibid.*, p. 11). Le terme classe ici devra être élargi à la classe virtuelle où chaque étudiante ou étudiant aura le droit de s'exprimer et de donner son point de vue en cas de modification au plan de cours.

Il arrive également qu'un même cours soit enseigné par deux enseignantes ou enseignants différents. Ils doivent alors se rencontrer et présenter un plan de cours similaire. Dans ce contexte, si un cours est donné par deux enseignantes ou enseignants différents, le contenu de cours et les modalités d'évaluation doivent être le plus équivalent possible:

Lorsqu'un cours est donné à différents groupes-classes par plus d'une enseignante ou plus d'un enseignant ou par plus d'une discipline, le département ou l'instance responsable du cours s'assure que ces éléments du plan d'évaluation sommative établi par chaque enseignante ou chaque enseignant sont équivalents: l'objectif terminal du cours; les objets d'évaluation sommative; le seuil de réussite du cours; les critères généraux d'évaluation. (Cégep Limoilou, 2014, p. 13)

Dans un cas de cours partagé entre deux enseignantes ou enseignants où l'un déciderait d'enseigner en présence et l'autre d'enseigner la matière en ligne, les deux

enseignantes ou enseignants devraient s'assurer, malgré l'approche différente, que les éléments cités précédemment soient comparables et que le contexte de la réalisation des activités le soit aussi. L'enseignante et l'enseignant devront faire en sorte que les étudiantes et étudiants atteignent les mêmes objectifs d'apprentissage même si la modalité de cours est différente. La différence de modalité de cours devrait être possible étant donné que le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images favorise les tâches utilisant des logiciels et des ordinateurs, accessibles autant en classe qu'à la maison.

La convention collective du personnel enseignant stipule que « L'enseignante ou l'enseignant remplit normalement sa tâche dans les locaux du Collège. Elle ou il est tenu d'y être au moment où les devoirs de sa tâche l'exigent » (Gouvernement du Québec, 2011, p.196). Selon la PIEA (2011), une des tâches de l'enseignante ou de l'enseignant inclut l'encadrement des étudiantes et des étudiants. Qu'en est-il des disponibilités de l'enseignante ou de l'enseignant en ligne qui répond à des questions à toute heure de la journée? Est-ce que l'aide en ligne est considérée comme une disponibilité? Est-ce que l'enseignante ou l'enseignant devra être présent physiquement dans son bureau? La formation en ligne doit viser les mêmes objectifs d'accessibilité et de qualité des services de formation offerts à la population que la formation en classe (Conseil supérieur de l'éducation, 1988; Demers, 2014).

2.3 Le manque de disponibilité des locaux

Le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images utilise trois laboratoires qui comptent 27 postes informatiques chacun. Présentement, les trois laboratoires informatiques du département d'Animation 3D et synthèse d'images du Cégep Limoilou sont utilisés au maximum. Pendant les heures de classe, les étudiantes et étudiants n'ont accès qu'à une petite fraction de temps aux laboratoires et aux équipements spécialisés. Ils doivent passer de nombreuses heures en soirée et les fins de semaine afin de réaliser leurs travaux. Le cours Éclairages et rendus 2, présenté au

début du chapitre, demande à l'étudiante et l'étudiant une heure de travail personnel par semaine à réaliser à l'extérieur de la classe.

Malgré que la majorité des étudiantes et étudiants aient accès à un ordinateur personnel (Cégep Limoilou, 2010), les logiciels utilisés dans le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images sont très exigeants pour le processeur et la carte vidéo de l'ordinateur. L'offre d'une formation en ligne pour ce programme nécessiterait que les étudiantes et étudiants aient accès à la maison à un ordinateur assez performant pour réaliser les travaux. Les étudiantes et étudiants qui n'ont pas accès à un ordinateur assez performant pour réaliser leurs travaux peuvent compter sur l'accessibilité des locaux en dehors des périodes d'enseignement situées entre 8 h et 18 h. Les laboratoires informatiques du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images du Cégep Limoilou sont ouverts tous les soirs de la semaine jusqu'à 23 h et le samedi de 8 h à 17 h. Le remplacement de certains cours en présence par des cours en ligne ajouterait des disponibilités dans les laboratoires informatiques.

2.4 L'accessibilité aux logiciels

Concevoir une formation en ligne dans le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images implique que les étudiantes et les étudiants doivent utiliser les logiciels à l'extérieur du collège, en dehors des heures de la classe. Au Cégep Limoilou, c'est la Direction des systèmes et des technologies de l'information (DSTI) qui s'occupe de la gestion et de l'installation dans le collège de l'ensemble des postes informatiques. Dans le contexte d'une formation en ligne, une gestion des logiciels devra être mise en place par la DSTI pour que les étudiantes et les étudiants puissent avoir accès aux logiciels à distance.

La plupart des logiciels utilisés dans le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images sont très dispendieux. Dans le cours Éclairages et rendus 2, ils ont

besoin principalement du logiciel *Autodesk 3DS Max 2016*⁶, un logiciel de modelage, d'animation et de rendus 3D en vente au coût de 4 900 \$. Il est toutefois offert en version éducative aux étudiantes et étudiants inscrits au programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images. Ils peuvent télécharger gratuitement le logiciel et l'installer sur leurs ordinateurs personnels.

Le cours Éclairages et rendus 2 utilise également un moteur de rendus nommé *Vray 3.0*⁷ qui fait usage des techniques avancées d'éclairages et de rendus d'images 3D. C'est un plugiciel (*plug-in*) qui doit être ajouté à *3DS Max 2016* au coût d'environ 1 000 \$. Une version d'essai de 30 jours est offerte gratuitement sur le site Web officiel de la compagnie *ChaosGroup*⁸.

Avec la venue des licences flottantes VPN, c'est-à-dire un réseau privé virtuel, il pourrait être envisageable que les étudiantes et les étudiants du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images se connectent à distance sur un logiciel appartenant au Cégep Limoilou. La connexion VPN permet la gestion des postes informatiques en ligne. Le logiciel envoie des codes temporaires qui permettent l'activation du logiciel de la maison. Pour le moment, il est possible pour les enseignantes et enseignants de se connecter par VPN pour accéder à l'intranet du Cégep. L'utilisation de licence à distance n'a pas encore été testée pour le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images, mais la DSTI entreprendra des démarches à la session Hiver 2016.

D'autres logiciels comme *Adobe Photoshop CC*⁹ et *Adobe After-Effect CC*¹⁰ sont maintenant offerts dans le cadre d'un abonnement en ligne à *Creative Cloud* pour 20 \$ par mois. Cette alternative est peu dispendieuse pour les étudiantes et les étudiants

⁶ <http://www.autodesk.fr/products/3ds-max/overview>

⁷ <http://www.chaosgroup.com/>

⁸ <http://www.chaosgroup.com/>

⁹ http://www.adobe.com/ca_fr/

¹⁰ http://www.adobe.com/ca_fr/

et leur permet d'utiliser des licences officielles. Plusieurs compagnies se sont adaptées à l'utilisation de l'infonuagique et facilitent l'accès aux logiciels via le téléchargement de version éducative ou de location par mois. Toutefois, certains logiciels pourraient présenter une problématique d'achat n'offrant pas de version éducative abordable pour les étudiantes et les étudiants.

2.5 L'alternance travail-études (ATE)

Le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images est intéressé à offrir l'option d'alternance travail-études (ATE). Cette option permet aux étudiantes et étudiants de réaliser deux stages rémunérés en entreprise d'une durée de trois mois chacun. Il est offert dans plusieurs programmes techniques du Cégep Limoilou tels que a) génie industriel, b) génie électrique, c) génie mécanique, e) comptabilité et de gestion, f) système ordonné, g) bureautique et h) informatique. Les stages sont encadrés et adaptés en fonction des compétences acquises dans la formation, ce qui permet de valider le choix de carrière de l'étudiante et de l'étudiant en favorisant la motivation, la réussite et l'intégration des étudiantes et étudiants dans un contexte réel de travail. Le stage d'hiver oblige à remanier la grille de cours du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images afin de libérer des plages horaires à la session six. Par exemple, dispenser l'horaire des cours de la session d'hiver sur 12 semaines au lieu de 15, afin que les étudiantes et les étudiants puissent terminer leurs stages. Étant donné que les sessions deux, quatre et six ont lieu en même temps, la conversion du cours en présence Éclairages et rendus 2 à une formation entièrement en ligne, située à la session quatre, permettrait de libérer des plages horaires pour les cours de session six. Pour le moment, le manque de disponibilité des locaux est un obstacle important à la mise en place de l'ATE dans le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images.

3. OBJECTIF GÉNÉRAL DE L'ESSAI

L'enseignement en ligne est très répandu dans le domaine de l'animation 3D et très approprié pour le type de contenu que les étudiantes et étudiants doivent apprendre. Nous cherchons à savoir comment construire une formation en ligne qui présente à l'étudiante et à l'étudiant un parcours cohérent et crédible utilisant un environnement numérique d'apprentissage, tout en respectant un esthétisme et une ergonomie facilitant le parcours de l'étudiante et de l'étudiant. La recherche permettra d'identifier les ressources existantes pouvant être utilisées ou adaptées pour créer un environnement numérique d'apprentissage adapté au programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images. Créer une formation en ligne pour le cours Éclairages et rendus 2 qui soit fonctionnelle et adaptée à une approche par compétences dans un cours du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images, voilà l'objectif que s'est donné cet essai.

Considérant qu'il y a une absence de formation en ligne au Cégep Limoilou, que le manque d'accessibilité aux locaux limite le temps de pratique hors classe des étudiantes et étudiants et freine le projet d'ATE, que les politiques institutionnelles doivent être respectées même si le cours est en ligne, que l'accessibilité aux logiciels doit être facilitée, l'objectif de cet essai consiste à créer un prototype d'une durée d'environ trois semaines représentant un bloc du cours Éclairages et rendus 2. Cette recherche permettra de valider si une formation en ligne est viable dans le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images et de répondre à l'objectif général de l'essai qui est de concevoir et développer un dispositif de formation en ligne, selon une approche par compétences au collégial, dans le cadre du cours crédité Éclairages et rendus 2 du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images.

DEUXIÈME CHAPITRE

LE CADRE DE RÉFÉRENCE

Lors du chapitre précédent, nous avons présenté l'objectif de recherche qui vise à concevoir et à développer un dispositif de formation en ligne, selon une approche par compétences au collégial, dans le cadre du cours crédité Éclairages et rendus 2 du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images. Le cadre de référence de cet essai présent cinq concepts qui guideront et établiront les bases de cette recherche. Tout d'abord, nous définirons comme premier concept la formation à distance en présentant son évolution au fil du temps, les avantages et les défis qu'elle engendre et présenterons différents modèles technopédagogiques d'apprentissage. Ensuite, comme deuxième concept, nous expliquerons le modèle ADDIE. Nous débuterons par définir la différence entre le design pédagogique et l'ingénierie pédagogique, présenterons les stratégies gagnantes pour réussir la conception d'un environnement numérique d'apprentissage, pour terminer avec les cinq phases du modèle ADDIE (Analyse, Design, Développement, Implantation et Évaluation). Le troisième concept présenté portera sur les environnements numériques d'apprentissage (ENA). Nous définirons la nature et les caractéristiques d'un ENA, les distinctions entre la plateforme de formation et l'environnement numérique de formation à distance. Enfin, nous présenterons l'ENA MOODLE qui sera utilisé dans le cadre de cet essai. Le quatrième concept abordé est celui de l'approche par compétences. Nous y présenterons le concept de compétence ainsi que les modes d'évaluation. Le dernier concept présentera le cours Éclairages et rendus 2 du programme d'Animation 3D et synthèse d'images du Cégep Limoilou. Nous présenterons le cours, les objectifs terminaux, les compétences et capacités développées dans le cours ainsi que les liens avec les autres cours du programme.

1. LA FORMATION A DISTANCE

Cette section permettra de comprendre tout d'abord l'évolution et la définition de la formation à distance pour ensuite définir la formation en ligne. Nous y présenterons également les avantages, les défis, les modes de formation, les composantes essentielles et les modèles technopédagogiques de téléapprentissage de Paquette (2002).

1.1 L'évolution de la formation à distance

La formation à distance (FAD) est apparue vers le milieu du dixième siècle avec l'arrivée des imprimés, des cassettes acheminées par la poste et par des communications radiophoniques (Pera, 1999). Hotte et Leroux (2003) divisent l'évolution de la formation à distance en six phases catégorisées par Kim (2008) en quatre générations distinctes.

1.1.1 *La première génération*

La première génération de formation à distance est apparue en 1840 avec l'arrivée du timbre-poste permettant entre autres de transmettre des documents par courrier. Selon Kim (2008) et Hotte et Leroux (2003), la première génération de formation à distance est caractérisée par des cours par correspondance. Elle correspond à la première phase de Hotte et Leroux (2003). Par la suite, des établissements universitaires spécialisés en formation à distance ont vu le jour (Hotte et Leroux, 2003). L'objectif de la formation à distance était de faciliter l'accès au savoir pour tous.

1.1.2 *La deuxième génération*

L'introduction d'une plus grande variété de médias comme la télévision et la radio ont été à l'origine de la deuxième génération de formation à distance (Kim, 2008) qui correspond à la phase deux de Hotte et Leroux (2003). Elle se caractérisa par l'utilisation de plusieurs médias, qualifiés de plurimédia individuel (Hotte et Leroux,

2003; Quintin, 2008) permettant un encadrement individuel assisté. Il était maintenant possible de diffuser du contenu pédagogique aux étudiantes et étudiants par bande vidéo, par la radio en 1927 et par la télévision en 1939. Le téléphone permettait d'avoir une certaine interaction entre l'enseignante ou l'enseignant et l'étudiante ou l'étudiant (*Ibid.*, 2008). La lenteur du système postal, les possibilités de retard et la faible interaction de l'étudiante ou l'étudiant avec l'enseignante ou l'enseignant étaient les lacunes principales de cette deuxième génération de formation à distance.

1.1.3 La troisième génération

Avec la commercialisation des micro-ordinateurs dans les années 1970, une troisième génération de formation à distance a vu le jour. Elle correspond aux phases trois et quatre de Hotte et Leroux (2003). Elle s'appuyait sur des supports multimédias comme des tutoriels, des hypermédias et la messagerie électronique. C'est à ce moment qu'on assista à « une certaine diffusion de l'informatique dans les écoles et à une première utilisation pédagogique des micro-ordinateurs en contexte éducatif » (*Ibid.*, 2008). Hotte et Leroux (2003) divisent la troisième génération de formation à distance en deux phases qui « correspondent à l'introduction de la communication assistée par ordinateur dans la formation à distance » (*Ibid.*, p. 6). La phase trois est caractérisée par l'utilisation de médias collectifs permettant pour la première fois de créer des échanges entre des groupes d'étudiantes ou d'étudiants alors que la phase quatre introduit les hypermédias accessibles sur Internet permettant de développer des environnements interactifs basés sur des scénarios pédagogiques (*Ibid.*).

1.1.4 La quatrième génération

Enfin, une quatrième génération qui correspond aux phases cinq et six pour Hotte et Leroux (2003) permet de créer des environnements numériques d'apprentissage facilitant l'interaction et la collaboration entre les étudiantes et étudiants. On y retrouve des outils technologiques tels que « la baladodiffusion, la base de données, le clavardage, les devoirs et la correction numérique, les documents en

ligne, l'échéancier-agenda, les forums, les glossaires, le journal de bord, la messagerie courriel, les pages de contenu (Web, blogue, site), le portfolio, les sites Web, les sondages, les tests en ligne, les vidéos, la visioconférence et le wiki » (Desrosiers, 2014, p. 39). Dans la phase cinq de Hotte et Leroux (2003), le contenu tel que les textes et les vidéos sont regroupés numériquement sur un seul support accessible localement comme sur un DVD. Enfin, selon Hotte et Leroux (2003), la phase six se caractérise par la formation en ligne permettant « d'améliorer l'accessibilité à la formation en lui fournissant une plus grande souplesse au niveau du moment et du lieu où l'apprentissage est susceptible de se réaliser » (Leclerc, 2009, p. 53).

Nipper (1989), quant à lui, propose trois grandes étapes de l'évolution de la formation à distance soit le début de l'imprimé, l'ère du multimédia et l'avènement de la micro-informatique. Taylor et Swannel (1997) nuancent le modèle de Nipper (1989) en divisant la micro-informatique en deux étapes: le *Telelearning* et le *Flexible Learning*. Le *Telelearning* est limité dans la flexibilité du lieu et du temps, car il utilise des outils comme la télévision, la téléprésence et la radio. L'étudiante ou l'étudiant doit être présent à un endroit et à un moment précis pour accéder au contenu. Quant au *Flexible Learning*, il est conçu principalement à l'aide « du multimédia interactif, de la communication médiatisée par ordinateur (CMO) et des cours basés sur un accès aux ressources Internet » (Pereya, 2002, p. 8). Cette dernière étape propose une latitude d'espace-temps (Kim, 2008) à l'étudiante ou l'étudiant lui permettant de gérer son temps et de faire les travaux et les exercices à son rythme personnel. Dès ses débuts en 1840, les dispositifs de formation à distance intégraient et proposaient une importante dimension technologique avant-gardiste (Peraya, 1999) ce qui permit une croissance importante de la formation en ligne au cours des années (Saucier, 2015). À cet effet, par exemple, selon une étude menée par le Comité de liaison interordres¹¹ en formation

¹¹ Site officiel du comité de liaison interordres en formation à distance (CLIFAD). Site téléaccessible à l'adresse < <http://clifad.qc.ca/> >

à distance (CLIFAD) et présenté dans la figure 2, le nombre d'inscriptions à des cours de formation à distance au Québec a connu une augmentation de 197 % depuis 1995.

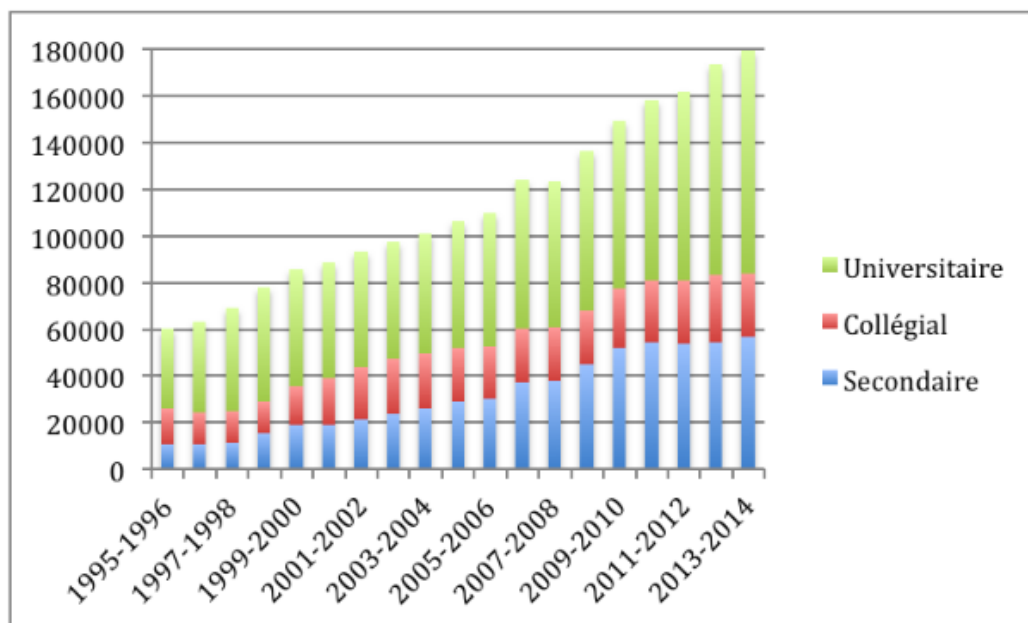


Figure 2 Évolution des inscriptions à des cours en formation à distance aux trois ordres d'enseignement, de 1995-1996 à 2013-2014

1.2 Définition de la formation à distance

Loisier (2011) définit la FAD comme des « formations offertes à des apprenants qui sont physiquement séparés des autres participants et du formateur » (p. 8). Selon Peraya (2002), la FAD implique que les enseignantes et enseignants sont séparés par le lieu avec les étudiantes et étudiants, mais également dans le temps:

Une formation qui libère l'apprenant des contraintes d'espace et de temps, grâce à une rupture nette entre les activités d'enseignement et les activités d'apprentissage. Aussi la FAD est-elle souvent définie par une délocalisation spatiotemporelle puisque les apprenants ne doivent plus être présents dans les mêmes lieux (salles de cours, amphithéâtres, etc.) et aux mêmes moments que les enseignants. (p. 18)

La Direction générale de la formation continue de l'Université Laval définit la FAD comme une formation individuelle qui permet à une étudiante ou un étudiant

« d'apprendre par lui-même, à son rythme, avec des contraintes minimales d'horaire et de déplacement, à l'aide de matériel didactique autosuffisant offert par différents moyens de communication et le soutien à distance de personnes ressources » (Deschênes et Maltais, 2006, p. 11). Toujours selon Deschênes et Maltais (2006):

La formation à distance comprend toutes les formes d'enseignement – apprentissage pouvant se réaliser sans exiger de déplacement physique des apprenants ou des professeurs et comportant, habituellement, tous les éléments nécessaires (activités, contenus et support pédagogique) pour compléter un cours. (p. 14)

Le Rapport d'étape du chantier sur l'offre de formation collégiale définit la formation à distance comme un « dispositif de formation caractérisé par une séparation entre l'enseignant et l'élève, qui communiquent à distance, en temps réel ou différé, par des moyens interactifs » (Demers, 2014, p. 64). Plusieurs termes peuvent être utilisés dans les mêmes contextes et désignent des réalités apparentées: a) cyberapprentissage, b) enseignement à distance, c) enseignement par Internet, d) enseignement virtuel, e) téléformation, f) télé-enseignement, g) cours par correspondance, h) *E-learning*, i), etc. (Deschênes et Maltais, 2006). Selon Deschênes et Maltais (2006), cette « confusion des genres, imprécision du vocabulaire, tout cela ne favorise pas une identification claire et un essor de la FAD » (2006, p. ix). La formation à distance propose un vaste éventail de possibilités. À la prochaine section, nous ciblerons davantage la formation en ligne.

1.3 Définition de la formation en ligne

La formation en ligne se distingue plus spécifiquement de la FAD par une diffusion de contenu sur Internet via un navigateur Web (Deschênes et Maltais 2006; Hotte et Leroux, 2003). Allen, Seaman et Garrett (2007) définissent la formation en ligne comme une stratégie d'enseignement et d'apprentissage utilisant entre autres des outils du Web tels que le forum, la vidéoconférence et le clavardage. Selon Allen *et al.* (2007) ainsi que Lakhal, Leroux et Martel (2015b), la formation est en ligne lorsque

80 % des activités d'enseignement et d'apprentissage du cours et plus sont offertes sur Internet. Abdelli *et al.* (2003) définissent la formation en ligne comme une modalité « qui désigne plus particulièrement les cours dispensés au moyen d'un ordinateur relié à un intranet ou à Internet et correspond donc à une étape plus avancée que la formation dispensée à partir de cédéroms » (p. 2).

Une autre avancée technologique, le Web 2.0, qui a pour principale caractéristique la collaboration des utilisateurs d'Internet (Dougherty, 2012; Paquette, 2002), a permis d'élargir les possibilités de la formation en ligne en y ajoutant des outils collaboratifs permettant l'interaction: « la formation en ligne est caractérisée par l'utilisation de ressources informatiques et par un lieu virtuel permettant les interactions » (Leclerc, 2009, p. 34). Les étudiantes et les étudiants ne sont plus isolés comme dans la formation à distance, ils peuvent échanger entre eux et avec l'enseignante et l'enseignant, collaborer sur des forums ou travailler sur un même texte partagé. De nos jours, la formation en ligne utilise principalement les technologies du Web 2.0 par le biais d'un ordinateur, d'une tablette ou d'un téléphone intelligent reliés à Internet intégrant des médias et de l'interactivité qui sont accessibles 24 heures sur 24, sept jours sur sept (Dougherty, 2012). Ces formations peuvent utiliser des modes de formation en direct ou en différé que nous expliquerons à la prochaine section.

1.4 Les modes de formation

1.4.1 Synchrone

Le mode synchrone est défini par le rapport Demers (2014) comme un mode où un « groupe d'élèves éloignés géographiquement qui reçoivent au même moment une formation d'un enseignant » (p. 181) se rapprochant le plus de la formation en classe traditionnelle (Leclerc, 2009; Demers, 2014). Il permet à toutes les intervenantes et à tous les intervenants de communiquer de façon simultanée au moyen d'outils comme le clavardage, la vidéoconférence, le partage de tableaux blancs ou un document partagé (Demers, 2014). Ce mode crée une impression de proximité avec l'enseignante

ou l'enseignant (Cantara, 2008). Il donne la possibilité à l'enseignante ou l'enseignant d'avoir une communication directe avec l'étudiante ou l'étudiant permettant d'intervenir directement sur des problématiques, d'installer rapidement une dynamique de groupe et une interaction entre les participantes et participants (*Ibid.*).

1.4.2 *Asynchrone*

Le rapport Demers (2014) définit le mode asynchrone comme une « approche permettant à un élève d'accéder à une formation à différents moments et de faire des apprentissages à son rythme, en tout temps et en tout lieu, à l'aide de matériel d'apprentissage qu'il peut gérer » (p. 181). Le mode asynchrone ne permet pas d'interaction directe avec l'enseignante ou l'enseignant. Ce mode de formation médiatisé « crée une séparation quasi complète de l'enseignante ou l'enseignant et de l'étudiante ou l'étudiant dans le temps et dans l'espace » (Leclerc, 2009, p. 28). Les discussions se font au moyen de certaines technologies telles que les forums, les courriels, les blogues ou toutes autres méthodes en différé (Deschamps, 2015; Kim, 2008; Leclerc, 2009; Paquette, 2002). La diffusion du contenu à l'aide de ce mode peut se faire par le biais de vidéos, de tutoriels, de PowerPoint, etc. L'étudiante ou l'étudiant peut apprendre à son rythme et revoir l'activité le nombre de fois désiré au moment de son choix, sans être connecté en même temps que son enseignante ou son enseignant. Ce mode privilégie chez l'étudiante et l'étudiant l'autonomie et la souplesse dans le moment et le lieu d'études (Leclerc, 2009).

La formation en ligne peut être utilisée en mode synchrone ou asynchrone. Chaque mode présente une variété d'avantages et de défis que nous exposerons dans la prochaine section.

1.5 Les avantages de la formation en ligne

Déjà, au début des années 2000, le Comité consultatif pour l'apprentissage en ligne (2001) considérait que la formation en ligne « favorisait l'émergence de

collectivité d'apprentissage virtuel, de l'enrichissement collectif au-delà des murs du collège et la préparation au monde du travail » (p. 3). Parmi les avantages de la formation en ligne, on retrouve la facilité d'accès de n'importe où dans le monde via un ordinateur connecté à Internet. (Abdelli *et al.*, 2003; Hotte et Leroux, 2003; Kim, 2008). Selon Deschênes et Maltais (2006), cette flexibilité du lieu permet à l'étudiante ou l'étudiant d'agencer sa formation en fonction de sa vie personnelle et professionnelle, et en fonction de sa situation financière. La flexibilité du lieu permet, entre autres, de réduire les coûts de déplacement:

Du point de vue des étudiants, les avantages de la formation à distance résident dans le fait que les coûts occasionnés par les nécessaires déplacements lorsqu'on fréquente un établissement d'enseignement présentiel n'existent pas pour ceux qui étudient à distance. D'autres types de frais peuvent aussi disparaître, comme des frais de garde d'enfants. (p. 78)

L'étudiante ou l'étudiant peut apprendre à son rythme en choisissant le lieu et le moment de sa formation. Le développement de l'autonomie de l'étudiante ou de l'étudiant dans l'organisation et la gestion de son temps crée un sentiment de liberté, puisque l'étudiante ou l'étudiant peut faire son propre horaire en mode asynchrone (Loisier, 2011). L'étudiante ou l'étudiant peut à tout moment prendre une pause, arrêter et reprendre la formation en ligne au moment qui lui convient, ce qui faciliterait l'accès à la formation à une personne handicapée ou éloignée. Il pourrait s'investir plus facilement dans sa formation n'ayant pas à se déplacer à l'institution d'enseignement (*Ibid.*). Selon Pereya (2002), la FAD est la solution à la distance spatiotemporelle, ce qui constitue une « énorme économie pour les entreprises qui évitent de cette façon à leurs cadres de se déplacer pour quelques heures de réunion » (p. 20). De plus, la formation en ligne permet de « poursuivre des études à temps partiel, ce qui est difficile avec le régime collégial actuel » (Demers, 2014, p. 74). Elle permet également de compléter des formations manquantes et d'isoler des éléments de formation dans une démarche de reconnaissance des acquis et des compétences (*Ibid.*). Comme présenté au tableau 1, Varvaressos, Grenier, Dupras (2013) ont classé les avantages de la

formation en ligne en cinq catégories: a) économie et productivité, b) accessibilité accrue, c) interactivité, d) innovation pédagogique et e) amélioration des compétences reliées à l'utilisation des nouvelles technologies.

Tableau 1
Avantages de la formation en ligne

Catégorie	Avantages
Économie et productivité	- Économie et hausse de la productivité.
Accessibilité accrue	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité de dispenser la formation à des effectifs plus éparpillés d'un point de vue géographique. - Distance réduite ou éliminée. - Horaire souple. - Coût pour l'apprenant. - Amélioration de la disponibilité d'opportunités d'éducation pour les apprenants.
Interactivité	<ul style="list-style-type: none"> - Intègre médias et interactivité. - Interaction facilitée avec le formateur et avec les pairs.
Innovation pédagogique	<ul style="list-style-type: none"> - Résultat équivalent aux moyens traditionnels. - Amène les apprenants à réfléchir et à apprendre individuellement et collectivement, ce qui encourage une attitude positive à l'égard de la valeur de l'apprentissage tout au long de la vie. - Amélioration des ressources d'information pour les professeures et professeurs et les étudiantes et étudiants.
Amélioration des compétences reliées à l'utilisation des nouvelles technologies	- L'apprentissage en ligne répond à la demande sociale en formation des professionnels compétents en technologies informationnelles modernes et prêts à faire face aux enjeux des TIC dans le contexte de l'économie mondiale.

Source: Varvaressos, H., Grenier, A. et Dupras, O. (2013). État des lieux de la formation à distance et en ligne dans le secteur agricole au Québec. Québec, p. 14

Selon Loisier (2011), la formation en ligne permet d'atteindre des résultats similaires à la formation en présence, mais comporte des avantages particuliers. Ainsi, l'apprentissage en ligne présente les avantages suivants:

1. Il favoriserait la réussite scolaire, la motivation et la satisfaction à l'égard du processus d'apprentissage.
2. Il stimulerait la communication et la collaboration au processus éducatif entre les participants.
3. Il améliorerait l'accès aux ressources et à l'enseignement.
4. Il réduirait les coûts directs et indirects de l'éducation formelle (notamment en réduisant le taux de décrochage).
5. Il offrirait des contextes d'apprentissage plus souples et conviviaux, en permettant d'apprendre partout et à tout moment.
6. Il répondrait à la demande sociale en formant des professionnels compétents en technologies informationnelles modernes et prêts à faire face aux enjeux des TIC dans le contexte de l'économie mondiale.
7. Il favoriserait les occasions d'apprentissage pour les élèves autochtones et les personnes vivant en région éloignée.
8. L'usage des TIC permet, en outre, une mise à jour en temps réel des connaissances et donc une actualisation des compétences tout au long de la vie. (Loisier, 2011, p. 60)

Selon plusieurs auteurs, la formation en ligne s'est imposée aujourd'hui comme une méthode de formation possédant de nombreux avantages que la formation en présence ne permet pas (Loisier, 2011). Elle comporte également plusieurs défis que nous présenterons dans la prochaine section.

1.6 Les défis de la formation en ligne

La formation en ligne comporte aussi son lot de défis. Tout d'abord, ce n'est pas toute la clientèle étudiante qui désire apprendre en ligne et certains préfèrent le mode présentiel: « Les apprenants se sont également habitués à ce type d'environnement et préfèrent s'inscrire à des activités de formation qui se déroule en présentiel » (Varvaressos, Grenier, Dupras, 2013, p. 15). Ils évoquent le manque de contact humain (Abdelli *et al.*, 2003) comme principal inconvénient. Selon Deschênes et Maltais (2006), la formation en ligne doit être motivante pour favoriser les apprentissages et éviter la distance pédagogique, ce qui ne rejoint pas l'ensemble des étudiantes et étudiants:

La distance pédagogique qu'on définit par les difficultés rencontrées par plusieurs apprenants forcés d'adopter les pratiques d'apprentissage conséquentes aux choix pédagogiques faits par les concepteurs de cours, choix pédagogiques qui ne correspondent pas toujours aux compétences des apprenants, à leurs besoins, à leur style d'apprentissage, à leurs caractéristiques ou à des choix pédagogiques qui ne favorisent vraiment pas un apprentissage en profondeur et significatif pour chacun. (p. 80)

Bien que l'autonomie dans un contexte d'approche par compétences soit mise de l'avant et appréciée des étudiantes et étudiants (Loisier, 2011), ils doivent gérer leur temps, ce qui peut engendrer une mauvaise gestion de leur calendrier de travail en l'absence d'encadrement. Il est alors plus difficile pour l'étudiante ou l'étudiant de poser des questions et de pouvoir dialoguer avec l'enseignante ou l'enseignant, surtout si la formation est en mode asynchrone. Selon Lemay et Mottet (2009), plus d'interactions dans des séances synchrones seraient favorables, ce qui n'est pas le cas dans la majorité des formations en ligne:

Il semble que, dans la majorité des formations à distance, on accorde encore une faible place au dialogue, une situation qui s'explique en partie par la prépondérance du mode asynchrone et par l'importance qui est accordée à la liberté dans le choix de l'horaire de formation. (Lemay et Mottet, 2009, p. 48)

Aussi, une formation en ligne, considérée par les étudiantes et les étudiants comme économique (Deschênes et Maltais, 2006; Varvaressos, Grenier, Dupras, 2013), ne doit pas obliger « à posséder un ordinateur performant, un certain nombre de logiciels coûteux, un abonnement Internet haute vitesse, etc. » (Deschênes et Maltais, 2006, p. 78). Il peut être difficile de faire de la visioconférence avec une connexion Internet à basse vitesse ou de télécharger de lourds fichiers. La formation en ligne doit demeurer accessible et limiter les coûts pour l'étudiante ou l'étudiant.

Une autre limite de la formation en ligne est l'augmentation du temps de préparation pour l'enseignante ou l'enseignant: « *In a recent study, researchers reported that 76 % of instructor believe they spent more time preparing and delivering*

an online course compared with a traditional face-to-face course »¹². (Gallien, Oomen-Early, 2008, p. 465). Simonson et Schollosser (2009) abondent dans le même sens et affirment que: « *Delivering quality online courses is more difficult and time consuming compared to traditional course* »¹³ (p. 280). L'enseignante ou l'enseignant peut être amené à a) écrire les textes, b) concevoir le matériel multimédia, c) programmer l'interface, d) l'adapter en fonction de la clientèle. Cette liste de tâches n'est pas exhaustive et d'autres tâches pourraient s'y ajouter.

La formation en ligne utilise une variété de modèles, d'outils et d'approches permettant de s'adapter à des besoins diversifiés. Lorsqu'on évoque la FAD, on ne peut pas passer sous silence les modèles technopédagogiques de Paquette (2002) qui seront l'objet de la prochaine section.

1.7 Modèles technopédagogiques de téléapprentissage

Selon Paquette (2002), la formation à distance représente plusieurs paradigmes différents qui font tous référence à la FAD.

Le terme « formation à distance » recouvre maintenant plusieurs réalités technopédagogiques fort différentes, depuis la simple intégration des télécommunications multimédias dans une salle de classe traditionnelle, jusqu'aux modèles interactifs multimédias évolués qui rendent l'apprentissage disponible en tout temps et en tout lieu. (p. 30)

Paquette (2002) propose six modèles technopédagogiques de téléapprentissage (figure 3), soit a) la classe technologique ouverte, b) la classe technologique répartie, c) l'autoformation Web-hypermedia, d) l'enseignement en ligne, e) la communauté de pratique et f) le soutien à la performance.

¹² Une étude récente démontre que 76 % des enseignantes et enseignants considèrent qu'il est plus long de concevoir une formation en ligne plutôt qu'une formation en présentiel.

¹³ Enseigner dans le contexte d'une formation en ligne est plus difficile et demande plus de préparation que dans un contexte d'enseignement traditionnel.

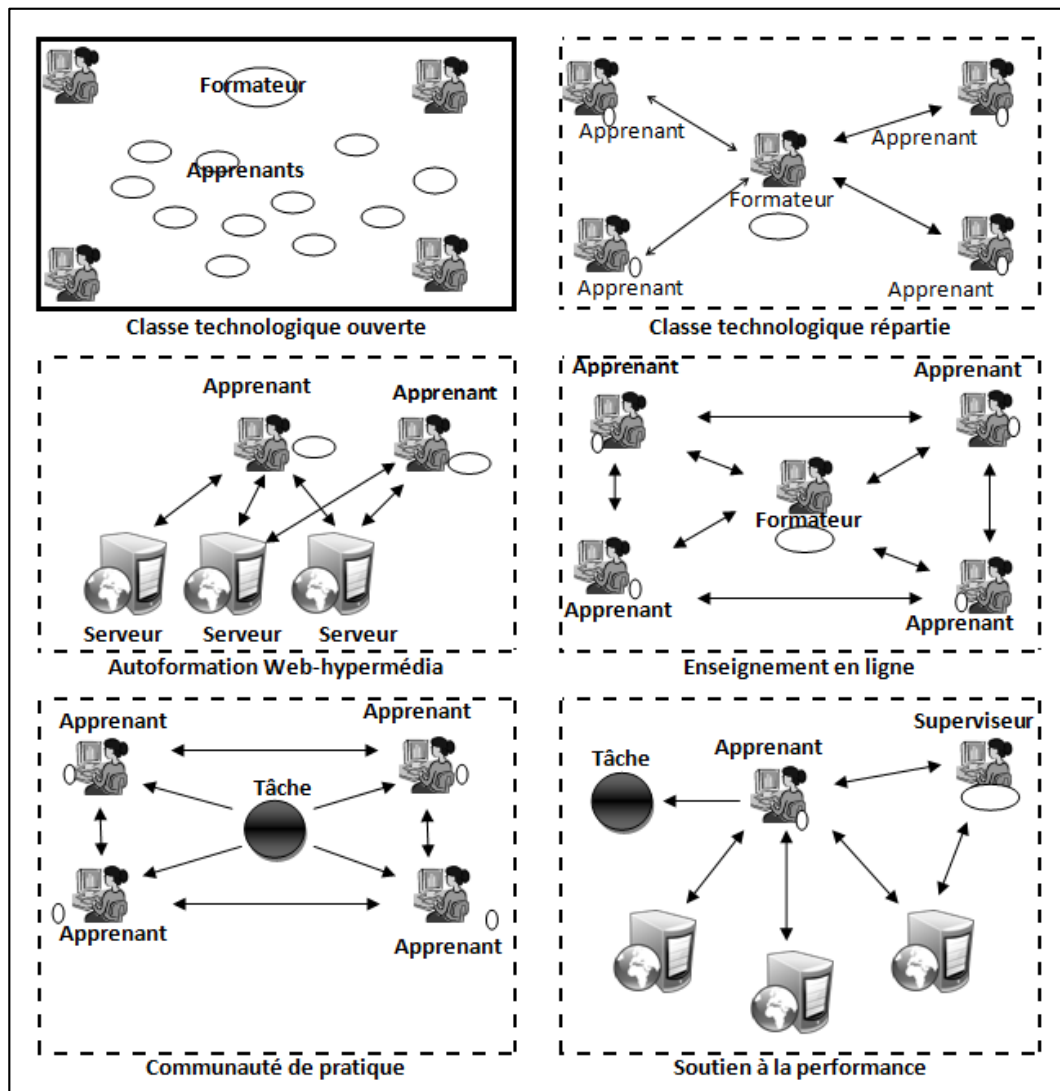


Figure 3 Modèle de technopédagogique de téléapprentissage

1.7.1 Classe technologique ouverte

Selon Paquette (2002), la classe technologique ouverte est une classe traditionnelle munie d'équipements multimédias comme des ordinateurs connectés à un réseau, un projecteur, de la vidéoconférence et une connexion à Internet. Deschamps (2015) ajoute aux équipements des imprimantes et un tableau blanc interactif. La classe technologique ouverte permet d'aller chercher des informations à l'extérieur de la classe avec Internet (Paquette, 2002). On peut par exemple assister à une présentation d'une personne située à distance en lien bidirectionnel.

1.7.2 Classe technologique répartie

La classe technologique répartie propose des cours en plusieurs lieux distincts, tous équipés d'un système de vidéoconférence et d'une salle de classe équipée de plusieurs périphériques tels que caméras, micros, lecteur DVD, etc. (Paquette, 2002). Les activités se déroulent en mode synchrone où l'enseignante ou l'enseignant anime les rencontres de façon unidirectionnelle sans permettre l'interaction entre les étudiantes et les étudiants (Deschamps, 2015). Toutefois, les étudiantes et étudiants peuvent communiquer avec l'enseignante ou l'enseignant avec des « dispositifs permettant les questions et les échanges entre les différentes salles » (Paquette, 2002, p. 31).

1.7.3 Autoformation Web-hypermédia

À la différence des deux modèles précédents, l'autoformation Web-hypermédia mise sur une formation individualisée et autonome où l'étudiante ou l'étudiant se retrouve seul, sans intervention d'une enseignante ou d'un enseignant ou de collaboration entre les étudiantes et étudiants (Paquette, 2002). Le terme « hypermédia » réfère aux hyperliens qui permettent de naviguer au choix entre les pages sans que le processus soit obligatoirement linéaire. Ce modèle libère l'étudiante ou l'étudiant des « contraintes spatiale et temporelle » (Kim, 2008, p. 17), ce qui lui permet de naviguer et d'apprendre à son rythme à distance sans contrainte de temps et de lieu (Paquette, 2002; Kim, 2008; Deschamps, 2015).

1.7.4 Enseignement en ligne

Le modèle de formation en ligne utilise également Internet, les médias et les hyperliens à la différence que la formation est gérée par une enseignante ou un enseignant qui présente et coordonne les activités. (Deschamps, 2015; Kim 2008; Paquette, 2002). Les outils technologiques utilisés sont principalement asynchrones: forums de discussions, courriels, transferts de fichiers et évaluation des travaux (*Ibid.*). Comme dans l'autoformation Web-hypermédia, plusieurs des institutions telles que la

TÉLUQ, l'Université d'Athabaska ou le Cégep à distance ont recours à la formation en ligne (Kim, 2008).

1.7.5 Communauté de pratique

La communauté de pratique utilise les mêmes outils de communication que la formation en ligne à la différence que ce n'est pas un formateur expert du contenu qui enseigne, mais plutôt une animatrice ou un animateur, qui est outillé pour diriger les échanges entre les étudiantes et étudiants (Deschamps, 2015; Paquette, 2002). N'ayant pas d'enseignante ou d'enseignant, ce sont les étudiantes ou étudiants entre eux qui se forment, échangent des idées et acquièrent de nouvelles connaissances et habilités en fonction d'une tâche précise. Les outils technologiques utilisés sont a) le site Web, b) le courriel, c) l'audioconférence, d) la vidéoconférence, e) les bases de données et f) les autres types de documentation (Kim, 2008).

1.7.6 Soutien à la performance

Similaire à la communauté de pratique en étant axé sur une tâche, le soutien à la performance se distingue par l'apprentissage individualisé. Ce sont des activités permettant de soutenir l'étudiante et l'étudiant dans une tâche requise par le cours en lien étroit avec les activités de travail. (Deschamps, 2015; Paquette, 2002). On peut y retrouver des foires aux questions, des aides aux tâches ou des agents conseillers en ligne (Paquette, 2002). L'étudiante ou l'étudiant acquiert des compétences en résolvant des situations proches de celles qu'il rencontrerait sur le marché du travail (Kim, 2008).

En conclusion, aux six modèles technopédagogiques de Paquette (2002), la classe technologique ouverte et répartie, ainsi que l'enseignement en ligne sont des modèles centrés sur le formateur, les trois autres sont centrés sur l'apprenant. Deux modèles utilisent le mode synchrone, soit la classe technologique ouverte et répartie. Le modèle d'autoformation Web-hypermédia ainsi que le soutien à la performance privilégient l'apprentissage autonome. Enfin, deux modèles sont axés sur la pratique

d'une tâche reliée au travail, soit la communauté virtuelle et le soutien à la performance. L'objectif étant de concevoir une formation axée sur une approche par compétences en misant sur des outils collaboratifs, l'ENA créé dans cet essai réfère principalement au modèle de formation en ligne de Paquette (2002). On y retrouve également une portion d'autoformation Web-hypermédia qui permet à l'étudiant d'avancer de façon linéaire à son rythme.

1.8 La formation en ligne au collégial dans un contexte d'approche par compétences

Selon Lemay et Mottet (2009), former en ligne nécessite une transformation des pratiques de l'enseignante ou l'enseignant en classe, « car certaines méthodes traditionnelles se révèlent peu appropriées dans ce nouveau contexte » (*Ibid.*, 2009). L'enseignante ou l'enseignant doit également planifier les activités du cours selon une approche socioconstructiviste (Jonassen, Howland, Marra, Crismond, 2008). Pour Simonson et Schlosser (2009), « *Online teaching requires faculty to be able to communicate differently and by learning how to enhance relationships with students online* »¹⁴ (p. 280).

Dans le contexte d'une formation par compétences au collégial, la présence du dialogue entre l'enseignante ou l'enseignant et l'étudiante ou l'étudiant demeure une composante importante. Jusqu'à présent, la majorité des formations accorde une « faible place au dialogue, une situation qui s'explique en partie par la prépondérance du mode asynchrone et par l'importance qui est accordée à la liberté dans le choix de l'horaire de formation » (Lemay et Mottet, 2009, p. 48). Le dialogue entre les enseignantes et enseignants et les étudiantes et étudiants est toutefois une composante essentielle de l'approche socioconstructiviste et la formation en ligne doit présenter une formule favorisant « la collaboration entre les apprenants, tout en conservant la

¹⁴ Enseigner en ligne demande à l'enseignante ou l'enseignant de communiquer différemment et à se questionner sur la façon d'entretenir une bonne relation avec l'étudiante ou l'étudiant en ligne.

souplesse associée à la formation à distance asynchrone » (*Ibid.*, p. 48). Lemay et Mottet (2009) présentent cinq caractéristiques requises pour que l'apprentissage soit qualifié de socioconstructiviste :

L'apprentissage doit être: 1) actif (l'apprenant a l'occasion d'expérimenter des concepts et d'observer le résultat de ses expérimentations); 2) constructif (il intègre de nouvelles connaissances à ses connaissances antérieures); 3) intentionnel (il se fixe des objectifs d'apprentissage personnels et évalue son cheminement); 4) authentique (il aborde un concept sous ses multiples dimensions et ses divers contextes); et 5) coopératif (il collabore avec les autres pour construire ses connaissances et contribuer à la construction d'un produit collectif). (p. 49)

En conclusion de cette section sur la formation à distance, pour la création du dispositif, nous avons retenu l'utilisation du terme formation en ligne étant donné que plus de 80 % de la formation s'est enseignée en ligne et que le cours utilise principalement l'ordinateur. Un de nos objectifs étant de libérer des heures de laboratoire pour faciliter l'insertion de l'alternance travail-études (ATE) dans notre programme, il était important de ne pas limiter l'accès au contenu à une heure et à une date précises. Nous avons donc opté pour une formation en ligne majoritairement asynchrone. Nous voulions également développer l'autonomie des étudiantes et des étudiants pour leur permettre d'expérimenter des formules pédagogiques et des technologies se rapprochant le plus possible de celles utilisées dans le marché du travail « en formant des professionnels compétents en technologies informationnelles modernes et prêts à faire face aux enjeux des TIC dans le contexte de l'économie mondiale » (Loisier, 2011, p. 60). D'ailleurs, la majeure partie des enseignantes et des enseignants du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images se forme de cette façon. Au niveau des avantages et des bénéfices, nous retenons donc qu'une formation en ligne améliore l'accès aux ressources et offre des contextes d'apprentissage plus souples.

Afin d'encadrer les étudiantes et les étudiants qui seraient moins à l'aise avec une interaction asynchrone, nous avons également choisi qu'ils puissent entrer en

contact avec l'enseignante ou l'enseignant de façon synchrone. Dans le cadre d'une approche par compétences, nous trouvons important qu'ils puissent avoir une interaction sociale pour répondre à des problèmes plus précis où une interaction en direct serait plus appropriée.

Enfin, nous trouvons important de présenter les six modèles de Paquette (2002) afin de mieux comprendre les avantages et les inconvénients de chacun d'entre eux afin de construire une formation en ligne qui correspond à la réalité du cours Éclairages et rendus 2. Nous avons retenu principalement les avantages de l'enseignement en ligne et de l'autoformation Web-hypermédia.

Afin de développer et de maintenir correctement une formation en ligne, en utilisant entre autres les bons contenus, en développant les compétences visées et en utilisant des activités d'apprentissage significatives pour l'étudiante ou l'étudiant, nous nous sommes appuyés sur un processus rigoureux appelé ingénierie pédagogique qui sera présenté dans la prochaine section.

2. MODÈLE ADDIE

Cette section portera sur le modèle d'ingénierie pédagogique ADDIE. Tout d'abord, nous définirons le design pédagogique et l'ingénierie pédagogique. Nous présenterons ensuite les stratégies gagnantes pour développer un modèle d'ingénierie pédagogique, pour terminer avec les phases du modèle ADDIE.

2.1 Le design pédagogique et l'ingénierie pédagogique

Le terme design pédagogique est apparu dans les années soixante avec l'introduction de « méthodes systématiques de planification et de développement de l'enseignement » (Basque, 2010, p. 3). Selon Bilodeau, de Ladurantaye, Martel et Lakhal (2006), le terme design pédagogique désigne le processus de conception du système de formation. Les chercheuses et les chercheurs se sont penchés sur la

« manière à mettre en évidence le caractère rigoureux d'une démarche de planification en insistant sur la recherche de cohérence, d'efficacité et d'efficience dans la création de systèmes d'apprentissage » (*Ibid.*, p. 20). Pour les chercheuses et chercheurs, il n'était plus possible de se contenter d'une approche artisanale et intuitive pour développer des formations en ligne (Basque, 2010). En effet, un cours est un système complexe mettant en interaction un ensemble de composantes telles que a) des objectifs d'apprentissage visés, b) des caractéristiques des étudiantes et étudiants ciblés, c) des stratégies pédagogiques, d) des stratégies d'évaluation des apprentissages et e) des médias (Basque, 2010; Deschamps, 2015) qu'il convient de bien articuler entre elles afin d'en assurer la cohérence. Selon Basque (2010) et Deschamps (2015), le design pédagogique est un système de procédures s'intéressant à toutes les phases de cycle de vie d'un système d'apprentissage qui se divise en cinq phases: a) l'Analyse, b) le Design, c) le Développement, d) l'Implantation et e) l'Évaluation, connu sous l'acronyme ADDIE, formé par la première lettre de chaque phase.

Plusieurs termes désignant l'ingénierie pédagogique se ressemblent et sont utilisés en pratique de manière interchangeable. On parle à l'occasion de a) design pédagogique, b) d'ingénierie de la formation (*Instructional Engineering*) et c) d'ingénierie éducative. L'expression « ingénierie pédagogique » est apparue au cours de ces dernières années et met en évidence un caractère plus rigoureux et systémique provenant du domaine du génie logiciel (Basque, 2010; Deschamps, 2015). Pour Paquette (2002), l'ingénierie pédagogique se définit comme un moyen soutenant « l'analyse, la conception, la réalisation et la planification de la diffusion des systèmes d'apprentissage, intégrant les concepts, les processus et les principes du design pédagogique, du génie logiciel et de l'ingénierie cognitive » (p. 107). L'utilisation du terme « ingénierie » au lieu de « design » permet de différencier l'usage du terme dans le Modèle ADDIE. Selon Basque (2010) et Deschamps (2015), l'ingénierie pédagogique offre un « caractère rigoureux et systémique d'un processus plus englobant » (p. 66) que le design pédagogique. En effet, selon Paquette, Léonard, Lundren-Cayrol, Stefan, Gareau (2006), l'ingénierie pédagogique regroupe a) le

design, b) le génie logiciel et c) l'ingénierie cognitive (Basque, 2010; Deschamps, 2015; Kim, 2008; Paquette *et al.*, 2006).

Kim (2008), quant à lui, définit le design pédagogique comme un processus technologique appliquant des principes psychologiques dans la création de matériel didactique. Les pratiques éducatives tiennent compte des théories et des modèles dans le but de favoriser l'apprentissage. C'est à ce moment que le déroulement des activités de formation est défini (*Ibid.*). Selon ce même auteur, le génie logiciel conçoit les méthodes et les procédures du découpage méthodologique du cours dans le but de préparer la mise en œuvre et la diffusion de l'ENA. Il développe et crée des outils technologiques « permettant de mettre en place des systèmes satisfaisants, efficaces, extensibles, flexibles, modifiables, portables, fiables, réutilisables, validables et compréhensibles » (p. 71). Enfin, l'ingénierie cognitive, selon Kim (2008), construit des modèles de formation qui sont adaptés en fonction des connaissances à acquérir. Elle permet d'identifier des connaissances, de les expliquer et de les représenter (Kim, 2008; Paquette, 2002). Elle « sert à définir les contenus, les activités et les scénarios d'apprentissage, les devis du matériel pédagogique et les processus de diffusion d'un système d'apprentissage en ligne » (Paquette, 2002, p. 46).

2.2 Stratégies gagnantes pour développer un dispositif de formation en ligne

L'environnement numérique d'apprentissage devrait utiliser des principes de design pour créer une interface conviviale et intéressante à regarder pour une longue période permettant de rester concentré sur le contenu (Simonson et Schlosser, 2009). La littérature anglophone portant sur la formation en ligne propose plusieurs écrits sur l'ingénierie pédagogique et la façon dont un cours devrait être structuré. À partir des sept principes élaborés par *l'American Association for Higher Education bulletin (AAHE)* (Chickering et Gamson, 1987) et basés sur plus de cinquante ans de recherches en éducation (Graham, Cagiltay, Lim, Craner, Duffy, 2001), Simonson et Schlosser (2009) présentent sept stratégies gagnantes pour réussir la conception d'un

environnement numérique d'apprentissage en fonction d'une liste de stratégies à utiliser pour une formation en ligne (Graham *et al.*, 2001):

1. Préparer l'étudiante et l'étudiant aux procédures d'interaction avec l'enseignante ou l'enseignant. Indiquer les procédures pour le contacter et pour communiquer sur l'ENA, définir les lieux virtuels où seront posées les questions et informer l'étudiante ou l'étudiant sur les délais dont il dispose pour répondre aux questions;
2. Dans un contexte de formation asynchrone, faciliter et encourager la coopération entre les étudiantes et étudiants en utilisant des petits groupes, en demandant d'exécuter des tâches qui débouchent sur un produit, en donnant des rétroactions, en évaluant les commentaires sur la base de la qualité du texte et non de la quantité, en centrant les discussions sur une tâche précise, etc.;
3. Demander aux étudiantes et étudiants de présenter l'avancement de leurs projets à l'aide de discussion. Demander au reste du groupe de critiquer les projets. Une fois les critiques terminées, l'étudiante ou l'étudiant devra retravailler son projet en fonction des commentaires avant de remettre une version finale que l'enseignante ou l'enseignant corrigera;
4. L'enseignante ou l'enseignant doit donner des rétroactions sur les travaux des étudiantes et étudiants et les informer de la réception du travail. Avec les contraintes de temps, il peut devenir difficile de donner des rétroactions individuelles pour l'ensemble du groupe. Simonson et Schlosser (2009) proposent d'utiliser des rétroactions de groupe pour limiter la quantité de rétroactions à donner et pour rejoindre une majorité d'étudiantes et étudiants;
5. Donner des délais pour la remise des travaux. Plusieurs petites remises faites de façon régulière sur des tâches précises seront plus efficaces qu'une seule remise à la fin;

6. Communiquer clairement les attentes et les niveaux de performance attendus pour la réalisation du travail. Présenter les attentes face à l'implication sur le forum, présenter des projets antérieurs en spécifiant la méthodologie utilisée pour arriver au résultat, présenter des travaux exemplaires, etc.;

7. Laisser à l'étudiante ou l'étudiant la liberté de choisir un sujet qui l'intéresse tout en conservant un cadre défini qui répondra aux exigences du travail et à l'atteinte des compétences. Laisser l'étudiante ou l'étudiant trouver ses propres solutions et l'encourager à donner son point de vue (Simonson et Schlosser, 2009).

2.3 Les phases du modèle ADDIE

La plupart des modèles de design ou d'ingénierie pédagogiques reprennent, avec quelques variantes, le modèle ADDIE (Analysis-Design-Development-Implementation-Evaluation) (Basque, 2004).

2.3.1 Analyse

Cette première phase consiste à donner les orientations claires du système d'apprentissage qui sera développé (Bilodeau *et al.*, 2006). Cette étape consiste à identifier et analyser les besoins de la formation. Il faut, entre autres, définir les attentes et les contraintes, faire l'inventaire des ressources existantes, etc. (Basque, 2004; Leclerc, 2009). Selon Kim (2008), cette étape sert à « identifier les objectifs pédagogiques, le public cible, la structure du contenu, les ressources et le contexte d'utilisation ainsi que les ressources humaines et technologiques existantes » (p. 72). C'est le moment où l'enseignante ou l'enseignant amorce sa réflexion sur les besoins de la formation et les problèmes à corriger (Deschamps, 2015).

2.3.2 *Design*

Cette deuxième phase permet de planifier le dispositif en utilisant les informations recueillies à l'étape de l'analyse (Kim, 2008). Nommée étape de conception selon Leclerc (2009), elle sert à spécifier les activités qui seront élaborées, à développer les stratégies pédagogiques et à sélectionner les médias d'apprentissage appropriés (Bilodeau *et al.*, 2006). Selon Paquette (2002) et Kim (2008), cette étape permet d'établir un cahier de charge pédagogique, une maquette ou un prototype représentant le plus fidèlement possible le dispositif qui sera créé. Cette phase crée autant le macrodesign qui couvre l'ensemble du dispositif que le micro-design qui conçoit chaque composante du système d'apprentissage (Bilodeau *et al.*, 2006).

2.3.3 *Développement*

Cette troisième phase consiste à réaliser le système d'apprentissage en s'appuyant sur les deux phases précédentes (Bilodeau *et al.*, 2006; Deschamps, 2015). Selon Leclerc (2009), elle peut également être nommée phase de production ou de réalisation (Deschamps, 2015). Divers outils peuvent être utilisés pour la réalisation du dispositif tels que a) appareil photographique, b) caméra, c) crayon, d) éditeur graphique, e) ordinateur, f) logiciel, g) plateforme pédagogique, etc. (Basque, 2004; Deschamps, 2015). Selon Kim (2008), cette phase permet la construction des scénarios pédagogiques, du matériel pédagogique et des activités d'apprentissage. Les ressources créées peuvent être a) des documents *Word*, b) des pages Web, c) des tutoriels vidéo, d) des mots entrecroisés, etc. (Leclerc, 2009). Les moyens de communication, d'interaction, de collaboration et d'assistance sont également créés (Kim, 2008). Selon Lebrun (2007), le matériel construit peut être tout aussi bien *Hardware* (matériel physique) que *Software* (logiciel).

2.3.4 *Implantation*

Cette quatrième phase, aussi nommée implémentation ou diffusion (Deschamps, 2015), consiste à rendre le produit disponible aux étudiantes et étudiants

pour l'expérimenter. À cette étape, l'enseignante ou l'enseignant prépare les courriels de bienvenue, les calendriers des activités, les codes d'accès, la présentation du cours, etc. (Leclerc, 2009). Selon la majorité des auteurs, la mise en œuvre doit être organisationnelle et technologique afin d'assurer le bon fonctionnement du produit (Basque, 2004; Bilodeau *et al.*, 2006; Deschamps, 2015; Kim, 2008; Leclerc, 2009).

2.3.5 Évaluation

Cette dernière phase du modèle ADDIE consiste à émettre un jugement sur la qualité et l'efficacité du système dans le but d'apporter les modifications nécessaires (Basque, 2010; Deschamps, 2015). Cette phase d'évaluation du produit permet la révision du dispositif afin d'identifier les lacunes (Kim, 2008). Bilodeau *et al.* (2006) et Leclerc (2009) nuancent cette dernière phase, car celle-ci peut être appliquée tout au long du cycle du modèle ADDIE et non uniquement à la fin.

Tout au long des phases du modèle ADDIE, principalement à la phase de l'Implantation, nous avons tenté de respecter les sept stratégies gagnantes pour réussir la conception d'une formation en ligne a) en indiquant les procédures pour communiquer, b) en facilitant la coopération des activités formatives et sommatives, c) en demandant de mettre en ligne l'avancement de leurs travaux, d) en donnant des rétroactions rapides aux travaux des étudiantes et des étudiants, e) en séparant l'évaluation finale en petites tâches, f) en communiquant clairement les attentes et g) en laissant aux étudiantes et étudiants la liberté de trouver leurs propres solutions. Nous avons également retenu le modèle ADDIE au chapitre quatre pour la présentation et l'interprétation des résultats. À la phase d'Évaluation, nous avons construit le questionnaire des experts en fonction des phases du modèle ADDIE.

Le modèle d'ingénierie pédagogique ADDIE présente une démarche logique et séquentielle suffisamment forte pour construire un dispositif de formation en ligne (Deschamps, 2015). Ce modèle nous a permis de prioriser l'aspect pédagogique lors de

la construction de l'environnement numérique d'apprentissage dans le cadre de cet essai.

3. ENVIRONNEMENT NUMÉRIQUE D'APPRENTISSAGE (ENA)

Cette section définit ce qu'est un ENA, distingue les termes utilisés pour le désigner, et présente l'ENA qui sera utilisé dans le cadre de cet essai de maîtrise.

3.1 La nature et les caractéristiques d'un ENA

Concevoir un dispositif de formation en ligne ne se limite pas uniquement à reproduire et à médiatiser les exposés magistraux de l'enseignement traditionnel et de les déposer sur Internet. Elle a pour but de « favoriser l'acquisition des connaissances » (Paquette *et al.*, 2006, p. 46) et de guider l'enseignante ou l'enseignant dans une démarche cohérente, motivante et efficace pour l'étudiante ou l'étudiant (*Ibid.*). La conception des activités doit se faire à l'aide d'une ingénierie pédagogique, afin de répondre aux problématiques que l'étudiante ou l'étudiant pourrait rencontrer lors de sa formation en ligne. Le manque de contact direct et synchrone avec l'enseignante ou l'enseignant devrait être compensé par la mise en œuvre de stratégies pédagogiques efficaces. Tout doit être réfléchi et visuellement intéressant pour que l'expérience de l'utilisateur soit efficace et motivante.

Pour Paquette (2002), l'ENA permet à une enseignante ou à un enseignant de concevoir des parcours pédagogiques types rassemblant des activités d'apprentissage et des ressources pédagogiques multimédias et de bâtir des outils de suivi des activités des étudiantes et étudiants. L'ENA permet à l'étudiante ou l'étudiant de consulter en ligne le matériel pédagogique, d'effectuer des exercices, de télécharger des fichiers, d'autoévaluer ses travaux, de répondre à des questionnaires, de transmettre ses travaux à l'enseignante ou l'enseignant, etc. (Paquette, 2002; Quintin, 2008). Pour sa part, Desrosiers (2013) définit un ENA comme un environnement accessible sur Internet à

l'aide d'un ordinateur, d'un téléphone cellulaire ou d'une tablette. Elle permet à l'enseignante ou à l'enseignant:

- a) de planifier ses séquences d'apprentissage de façon claire et ordonnée;
- b) d'organiser son contenu et ses activités interactives en un seul lieu;
- c) d'encadrer les étudiantes et les étudiants dans leurs études, leurs travaux individuels et d'équipes;
- d) de présenter son contenu de façon agréable et interactive tout en ajoutant des liens externes (vidéos, reportages, articles, etc.);
- e) d'accéder aux ressources numériques associées à ses cours à partir d'un lien Internet unique. (p. 29)

Selon Graham *et al.* (2001), l'ENA devra assurer une continuité entre les pages Web. On devrait y trouver une cohérence entre a) la typographie, b) l'organisation du matériel, c) la limite de pages et d) l'identification et les rôles des forums. L'étudiante ou l'étudiant devrait s'y retrouver facilement et visualiser des informations telles que la date de mise à jour, le lien pour contacter l'enseignante ou l'enseignant et les ressources. L'étudiante ou l'étudiant ne devrait pas être distrait par une mauvaise organisation des ressources. La navigation devrait être simple d'utilisation et ne comporter aucune erreur, comme une page qui mènerait à une page vide à partir de laquelle il est impossible de revenir à la page d'accueil (*Ibid.*). Par conséquent, dans le cadre de cet essai, nous utiliserons le terme ENA pour désigner les environnements numériques d'apprentissage à distance et nous nous assurerons de respecter ses caractéristiques.

3.2 Distinction entre le dispositif, la plateforme et l'environnement numérique de formation à distance

Quintin (2008) fait la distinction entre dispositif de formation, plateforme de formation à distance et environnement numérique de formation à distance.

3.2.1 *Le dispositif de formation*

Selon Quintin (2008), le dispositif de formation constitue « le résultat de l'articulation de l'ensemble des moyens – humains, organisationnels et techniques – mis en œuvre par les membres d'une institution (*e.g.* responsable, coordinateur, concepteur, enseignant) pour assurer la formation » (p. 21). C'est l'ensemble des moyens déployés par l'enseignante ou l'enseignant pour organiser son cours (*Ibid.*).

3.2.2 *La plateforme de formation*

La plateforme désigne le dispositif lui-même, incluant ses fonctionnalités techniques, qu'on appelle *Learning Management System* (LMS) (Quintin, 2008). Les LMS sont un « ensemble des services offerts à partir d'un site pour assurer la gestion, faciliter la communication et permettre le suivi de la formation » (*Ibid.*, p. 22). Selon Loisier (2014), un LMS est un dispositif techno-informatique multifonctions permettant d'intégrer plusieurs fonctions pédagogiques comme l'affichage de contenu, les outils logistiques comme le courriel et l'agenda, la gestion des travaux et des évaluations ainsi que des fonctionnalités synchrones et asynchrones. Selon Paquette (2000), la plateforme désigne le « système logiciel qui regroupe les outils et les ressources » (p. 4). Elle regroupe des fonctionnalités permettant à la conceptrice ou au concepteur de créer un parcours pédagogique pour l'étudiante ou l'étudiant en y intégrant des activités d'apprentissage, des ressources pédagogiques et des outils de suivi (*Ibid.*). L'étudiante ou l'étudiant pourra consulter ou télécharger en ligne le contenu, effectuer des exercices, remplir des questionnaires, remettre ses travaux, etc. (Paquette, 2000). Toujours selon Paquette (2000), l'augmentation de l'utilisation des outils en mode synchrone tels que la vidéoconférence a été favorisée par l'augmentation de la vitesse de transfert des fichiers sur Internet au cours des dernières années. Les plateformes utilisaient majoritairement dans le passé un mode de communication asynchrone en raison, entre autres, du faible débit Internet. MOODLE, WebCT, Blackboard, D2L, Claroline et Didacti constituent des exemples de LMS (Loisier, 2014).

3.2.3 L'environnement numérique de formation à distance

À mi-chemin entre le dispositif de formation et la plateforme, on retrouve la formation « telle qu'elle se présente aux étudiantes et étudiants et aux enseignantes et enseignants » (Quintin, 2008) identifiée par l'auteur comme l'environnement numérique de formation à distance. La plateforme étant considérée comme l'ensemble des possibilités techniques offertes à l'enseignante ou l'enseignant, l'environnement numérique de formation désigne plutôt la forme que prend la formation, qui utilise la plateforme (*Ibid.*). Selon Quintin (2008), « ce sont les activités que l'humain exerce qui sont centrales, et non les outils techniques qui permettent de les réaliser » (p. 23).

Le rapport d'orientation stratégique de l'Université Laval¹⁵ (Forgues et *al.*, 2006) utilise le terme environnement numérique d'apprentissage (ENA) et le présente comme un « regroupement des applications et logiciels informatiques qui sont utilisés au service de l'enseignement et de l'apprentissage. L'expression englobe tant les plateformes de gestion de cours et de gestion de contenu que les logiciels outils » (Forgues et *al.*, 2006, p. 5). Il s'agit d'un lieu virtuel où l'étudiante ou l'étudiant retrouve des activités d'apprentissage et des ressources nécessaires à la communication à distance avec l'enseignante ou l'enseignant et l'accès permanent au matériel du cours. L'ENA doit soutenir l'utilisation d'outils de productivité et d'outils de collaboration en réseau qui aident l'étudiante ou l'étudiant à apprendre. Il doit « permettre de trouver et d'organiser de l'information (textes, images, vidéos, documents, etc.) et de la présenter de façon créative et d'intervenir activement dans le processus d'apprentissage » (*Ibid.*, p. 24). Il peut venir en appui aux activités de formation en classe ou prendre toute la place dans un mode à distance. Pour se concentrer sur la pédagogie et non sur la technologie, l'ENA doit être convivial, simple et flexible.

¹⁵ Le mandat du comité qui a été chargé de rédiger le rapport d'orientation stratégique consistait à « définir une vision stratégique en matière d'environnement numérique d'apprentissage qui s'inspire des principales tendances mondiales » (Forgues et *al.*, 2006, p. 5).

3.3 MOODLE comme Environnement numérique d'apprentissage

MOODLE, dont l'abréviation veut dire environnement d'apprentissage dynamique, modulaire et orienté objet (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning environnement*), est le LMS utilisé au Cégep Limoilou. La première version a vu le jour en août 2002. Il s'agit d'une plateforme pédagogique sous licence libre (Open source), c'est-à-dire qu'elle peut être modifiée et améliorée constamment par la communauté en ligne connaissant le PHP, un langage informatique libre couramment utilisé dans la création de pages Web dynamique. MOODLE permet d'organiser un cours entièrement en ligne grâce à une panoplie de ressources et d'activités telles que des a) questionnaires, b) messageries c) forums de discussions, d) calendriers, e) dépôts de fichiers, f) contenus audio-vidéo, g) vidéoconférences, etc. En fonction de leurs besoins, les enseignantes et enseignants choisissent dans l'ensemble des activités proposées par MOODLE, celles qu'ils veulent inclure dans leur ENA. Au Cégep Limoilou, les étudiantes et étudiants de tous les programmes sont inscrits automatiquement à MOODLE lors de la création d'un cours MOODLE par une enseignante ou un enseignant. La plateforme est administrée par le technicien en multimédia du Service de l'audiovisuel du Cégep Limoilou.

Lors de la création de l'ENA, nous avons tenté le plus possible de développer notre dispositif de formation en ligne autour des caractéristiques de Graham *et al.*, (2001) ainsi que celle de Desrosiers (2013). Nous avons utilisé MOODLE comme ENA, car il est déjà implanté au Cégep Limoilou et plusieurs enseignantes et enseignants du département d'Animation 3D et synthèse d'images l'utilisent déjà. L'ENA demeure un outil qui doit être adapté par l'enseignante ou l'enseignant. Dans le contexte actuel du renouveau pédagogique, il devra être développé en respectant une approche par compétences.

4. L'APPROCHE PAR COMPÉTENCES

Cette section présente le concept de compétence ainsi que les différents modes d'évaluation.

4.1 Le concept de compétence

C'est en 1993 que l'approche par compétences a été implantée progressivement au Québec à la suite d'une commission parlementaire sur l'avenir de l'enseignement. (Boulanger, 2014; Deschamps, 2015). Le Ministère, autrefois appelé le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science du Québec (MESS)¹⁶, a entrepris une vaste réforme dans l'élaboration des programmes communément appelés le Renouveau (Lakhal et Frenette, 2015). Inspiré du courant américain connu sous le nom de *Competence-Based Education*, cette approche a été introduite aux États-Unis et dans plusieurs pays d'Europe et de la Grande-Bretagne (Leroux, 2010).

Le concept de compétence est polysémique, c'est-à-dire qu'il renvoie à plusieurs interprétations et significations différentes dans le domaine de l'enseignement. L'usage varié de la notion de compétence remet en question les pratiques enseignantes (Leroux, 2015). Plusieurs auteurs (Le Boterf, 1994; Leroux, 2015; Roegiers, 2000; Scallon, 2004; Tardif, 2006) s'entendent toutefois pour dire qu'une compétence peut être définie comme la « capacité à accomplir des tâches complexes d'une même famille, tâches que l'étudiant doit analyser pour déterminer la nature exacte des gestes à poser et des ressources à mobiliser et à combiner » (Leroux, 2015, p. 17). Tardif (2006) et Leroux (2010) indiquent qu'une tâche est complexe

¹⁶ Le nom du Ministère a changé au fil du temps : « Le ministère de l'Éducation du Québec (MEQ) est devenu le ministère de l'Éducation et de la Science par la Loi modifiant la Loi sur le ministère de l'Éducation, adoptée le 1^{er} décembre 1993. À l'occasion du remaniement ministériel du 11 janvier 1994, le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science a alors repris le nom de ministère de l'Éducation. Ces changements ont été confirmés par l'adoption, le 14 juin 1994, de la Loi modifiant la Loi sur le ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie et d'autres dispositions législatives. Lors du remaniement ministériel du 18 février 2005, le ministère de l'Éducation est devenu le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS) le 19 septembre 2012 ». (Boulanger, 2014, p. 21)

lorsqu'elle fait appel à des types de ressources reliées à la fois aux domaines cognitif, psychomoteur et socioaffectif. Boulanger (2014) précise que le caractère complexe d'une compétence va au-delà de juste empiler, additionner ou juxtaposer des ressources.

L'étudiante ou l'étudiant doit mobiliser, combiner et associer judicieusement ses connaissances de façon autonome dans la mise en œuvre d'une situation complexe et représentative des situations rencontrées au niveau du marché du travail: « Il faut que l'individu observé pense de lui-même à utiliser ce qu'il sait et ce qu'il sait faire, et ce, à bon escient » (Scallon, 2004, p. 16). Pour Tremblay (2003), une « compétence est la capacité d'accomplir des tâches ou de résoudre des problèmes en suivant une démarche structurée, mobilisant des connaissances et des savoir-faire appropriés » (p. 27). Dans les programmes techniques, cette habileté à résoudre un problème avec adresse, suite à une mise en œuvre d'une tâche complexe, est conçue en fonction du marché du travail (Boulanger, 2014; Leroux, 2010). Pour Boulanger (2014), l'atteinte d'une compétence chez l'étudiante ou l'étudiant doit se faire par « l'observation d'une famille de situations qui invitent l'étudiante ou l'étudiant à mobiliser différentes ressources de façon intégrée dans le but de démontrer le traitement efficace d'une situation complexe » (p. 53). Deshaies, Guy et Poirier (2005) ont défini une compétence comme une: « Cible de formation centrée sur le développement, chez l'élève, d'un savoir-agir autonome et efficace dans une famille de situations, sur la base de ressources intégrées et pertinentes » (p. 26). Selon ces auteurs, une compétence possède 14 caractéristiques, qui ont un impact direct sur la conception, la planification et l'évaluation des apprentissages dans un cours:

1. Une compétence est un objectif de deuxième génération, une cible de formation.
2. Une compétence est multidimensionnelle.
3. Une compétence est une potentialité d'action.
4. Une compétence est définie par rapport à un seuil connu, un standard.
5. Une compétence est une capacité liée à une action dans la vie réelle.
6. Une compétence est un ensemble intégré d'habiletés.
7. Une compétence est une habileté acquise grâce à l'expérience.

8. Une compétence repose sur des connaissances pertinentes.
9. Une compétence est une habileté à circonscrire et à résoudre des problèmes;.
10. Une compétence est liée à un domaine spécifique d'action.
11. Une compétence est une capacité d'action immédiate.
12. Une compétence est une capacité d'action efficace.
13. Une compétence est une capacité d'action stable.
14. Une compétence est une cible de formation terminale. (p. 13)

Selon Louis et Bédard (2015), l'évaluation fait partie intégrante du processus d'apprentissage de l'étudiante ou de l'étudiant dans une approche par compétences. Nous définirons les modes d'évaluation utilisés à la prochaine section.

4.2 Les modes d'évaluation

L'évaluation est une démarche par laquelle l'enseignante ou l'enseignant recueille des indices sur les apprentissages réalisés par les étudiantes et les étudiants (Louis et Bédard, 2015). Les tendances actuelles utilisent des modes d'évaluation permettant d'évaluer les compétences de l'étudiante ou de l'étudiant. Les pratiques courantes utilisant un « processus d'évaluation comporte normalement des activités d'évaluation formative et des activités d'évaluation sommative » (*Ibid*, p. 33). En plus de l'évaluation formative et sommative, l'utilisation de l'évaluation diagnostique permet à l'enseignante ou l'enseignant en début de parcours de fournir à l'étudiante ou l'étudiant des indications suffisamment précises pour valider les compétences atteintes par celui-ci. Ces trois modes d'évaluation sont présentés dans cette section.

4.2.1 L'évaluation diagnostique

L'évaluation diagnostique est faite avant ou au début d'un cours dans le but de valider les connaissances antérieures des étudiantes et étudiants (Audet, 2011). Selon Jammoul (2012), « l'évaluation diagnostique a une fonction préventive qui nous permet de définir les éléments qui pourraient affecter la qualité de l'apprentissage à l'avenir » (p. 4). Les étudiantes et étudiants n'ayant pas les prérequis nécessaires pour le cours prennent ainsi conscience de leurs lacunes et peuvent y remédier en se mettant

à jour. L'évaluation diagnostique sert principalement à mettre à niveau l'ensemble des étudiantes ou étudiants de la classe. Selon Leroux (2010), l'évaluation diagnostique permet de détecter si une étudiante ou un étudiant possède les ressources nécessaires pour suivre une formation donnée, d'orienter ce dernier vers une démarche d'appoint si nécessaire et d'ajuster la démarche de formation.

4.2.2 *L'évaluation formative*

L'évaluation formative permet à l'étudiante ou l'étudiant de se situer par rapport à ses apprentissages et à son cheminement et elle « fait partie intégrante de l'enseignement et de l'apprentissage, elle vise l'amélioration des apprentissages et la réussite des élèves par la régulation et la rétroaction à l'élève » (Leroux, 2010, p. 4). L'évaluation formative est définie par Scallon (2000) comme un

[...] processus d'évaluation continue ayant pour objectif d'assurer la progression des individus engagés dans une démarche d'apprentissage ou de formation, selon deux voies possibles: soit par des modifications de la situation ou du contexte pédagogique, soit en offrant à chaque individu l'aide dont il a besoin pour progresser, et ce, dans chacun des cas, pour apporter, s'il y a lieu, des améliorations ou des correctifs appropriés. (p. 21)

Selon Louis et Bédard (2015), l'évaluation formative est planifiée par l'enseignante ou l'enseignant afin de permettre à l'étudiante ou l'étudiant de prendre conscience de ce qu'il sait, de ce qu'il ne sait pas et pourquoi il ne le sait pas (autorégulation). Dans une approche par compétences, l'étudiante ou l'étudiant devrait avoir le temps de construire ses connaissances à l'aide d'exercices formatifs habituellement présents durant la démarche d'apprentissage (Audet, 2011). L'étudiante ou l'étudiante recevra des rétroactions sur ses apprentissages et ses lacunes lui permettant de trouver des pistes d'action pour y remédier (Louis et Bédard, 2015). Les erreurs que l'étudiante ou l'étudiant commettra lui serviront à construire ses connaissances et n'auront pas d'impact sur son évaluation sommative: « l'évaluation formative permet à l'élève de corriger, de réviser sa production ou son travail et elle lui permet de se préparer à l'évaluation sommative » (Leroux, 2010, p. 4). L'évaluation

formative peut être formelle, c'est-à-dire qu'elle est planifiée et prévue au plan de cours (Leroux, 2010), mais également informelle, où l'enseignante ou l'enseignant adapte son enseignement en fonction des observations et des besoins identifiés. Selon Jammoul (2012), l'évaluation formative permet de :

- 1^o Connaître les progrès réalisés sur le plan de l'apprentissage;
- 2^o Connaître le niveau de développement des élèves, collectivement et individuellement;
- 3^o Connaître l'efficacité des outils, des méthodes et du rôle de l'enseignant;
- 4^o Connaître les difficultés collectives et individuelles des élèves;
- 5^o Modifier le plan de l'apprentissage selon les difficultés rencontrées par les élèves;
- 6^o Rendre l'apprentissage plus flexible et facilement adaptable aux besoins des élèves. (p. 5)

4.2.3 *Évaluation sommative*

L'évaluation sommative dans une approche par compétences est l'étape où l'enseignante ou l'enseignant dresse un portrait de la progression et de l'atteinte des compétences de l'étudiante ou l'étudiant en fonction des informations et des traces qu'il a pu observer lors de ses réalisations (Legendre, 2005). L'évaluation sommative doit « attester, certifier ou reconnaître jusqu'à quel point l'étudiant a réussi à répondre aux attentes » (Scallon, 2004, p. 14). L'établissement de la note finale de l'étudiante ou l'étudiant « dépasse largement le traitement arithmétique d'un ensemble de résultats chiffrés » (Scallon, 2004, p. 14). La note finale ne devrait pas être construite suite à une addition de plusieurs travaux, mais plutôt en fonction du portrait que l'enseignante ou l'enseignant aura fait de l'étudiante ou l'étudiant au regard du développement de ses compétences (Scallon, 2000). Selon Tardif (2006), il ne s'agit pas d'évaluer l'étudiante ou l'étudiant au moyen d'un cumul de notes variées, mais de situer l'étudiante ou l'étudiant sur un parcours de développement commun à tous les élèves.

L'enseignante ou l'enseignant doit poser un jugement sur le rendement de l'étudiante ou l'étudiant pendant la session en portant une attention particulière au

« rendement le plus récent » (Tardif, 2006, p. 19). Dans une approche par compétences, l'évaluation sommative s'effectue la majorité du temps à la fin des apprentissages d'un bloc ou de la session et sert de contrôle (Audet, 2011). L'étudiante ou l'étudiant devrait être en mesure, à la fin de la session, de résoudre une tâche complexe qui se rapproche le plus possible de celles rencontrées sur le marché du travail. Son évaluation portera sur sa capacité à mobiliser les connaissances apprises tout au long du cours et en faire la démonstration en effectuant une tâche complexe. L'enseignante ou l'enseignant évaluera la performance de l'étudiante ou de l'étudiant lors de l'exécution de cette tâche complexe et authentique (Legendre, 2005; Scallon, 2004; Tardif, 2006). La littérature anglophone définit l'évaluation sommative comme une évaluation de l'apprentissage (*Assessment of learning*) (Audet, 2011).

La démonstration pratique des compétences de l'étudiante ou de l'étudiant s'inscrit bien dans le concept d'évaluation contextualisée et adapté au marché du travail. Ce contexte de situation authentique s'adapte bien à la majorité des cours du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images, dont Éclairages et Rendus 2. Le plan-cadre du cours Éclairages et Rendus 2 propose l'utilisation de l'approche par compétences permettant « d'acquérir des connaissances avancées sur les propriétés de la lumière et d'en faire la démonstration pratique dans un logiciel 3D » (Cégep Limoilou, 2011, p. 2).

Malgré un contexte entièrement en ligne, nous tenions à respecter une approche par compétences. Nous voulions tout d'abord respecter les objectifs et les orientations de la PIEA. Nous y avons par exemple inclus des moments d'encadrements et de disponibilités. Nous avons choisi d'utiliser des outils de suivi intégrés dans MOODLE ainsi que plusieurs évaluations permettant de voir la progression afin de valider les apprentissages.

Nous avons décidé d'utiliser les trois modes d'évaluation soit diagnostique, formative et sommative. L'évaluation diagnostique nous a permis au début du parcours

de mettre à niveau l'ensemble des étudiantes et des étudiants en les orientant sur des pistes de solutions au besoin. L'évaluation formative a servi à valider les apprentissages dans chacun des blocs de la formation, elle était constituée d'activités en équipe, individuelle et de quiz. L'évaluation sommative a permis de dresser un portrait juste de la progression et l'atteinte des compétences tout en développant les composantes essentielles de l'approche. L'activité finale a permis aux étudiantes et aux étudiants d'être actifs dans la construction d'un projet authentique, complexe et coopératif dans lequel ils ont dû s'autoévaluer et évaluer leurs pairs. À la prochaine section, nous présenterons les objectifs spécifiques de la recherche.

5. OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

En résumé, le cadre de référence nous a permis de rassembler tous les éléments importants permettant de contextualiser l'objectif général de l'essai qui consiste à concevoir et développer un dispositif de formation en ligne, selon une approche par compétences au collégial, dans le cadre du cours Éclairages et rendus 2 du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images.

Dans ce cadre de référence, nous avons pu constater que le modèle d'ingénierie pédagogique ADDIE nous permettrait de suivre une méthode rigoureuse dans la création de la formation en ligne. Nous avons également pu constater que certains modes d'évaluation étaient privilégiés dans une approche par compétences. Nous avons clarifié la nature et les caractéristiques des environnements numériques d'apprentissage. Nous considérons que le cours Éclairages et rendus 2 serait propice à l'expérimentation d'une formation en ligne dans le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images.

La conception d'une formation en ligne nécessite une réflexion approfondie. Malgré que la formation en ligne existe depuis plusieurs années, peu de documentation permet d'orienter la formation vers une approche par compétences qui évalue

efficacement l'atteinte des compétences dans une formation au collégial. Dans ce contexte, les objectifs spécifiques suivants ont été identifiés :

1. Concevoir un ENA, respectant une approche par compétences au collégial, dans le cadre du cours Éclairages et rendus 2 du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images.
2. Expérimenter l'ENA sur trois semaines dans le cours.
3. Valider l'ENA auprès des étudiantes et des étudiants volontaires qui suivent le cours Éclairages et rendus 2 et de deux experts.

TROISIÈME CHAPITRE

LA MÉTHODOLOGIE

Au premier chapitre de cet essai, nous avons exposé la problématique en présentant le contexte spécifique du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images ainsi que les raisons qui ont mené à concevoir un dispositif de formation en ligne. Nous avons également présenté l'objectif général de l'essai qui est, rappelons-le: concevoir et développer un dispositif de formation en ligne, selon une approche par compétences au collégial, dans le cadre du cours crédité Éclairages et rendus 2 du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images. Au deuxième chapitre, nous avons défini le cadre de référence qui a permis d'établir les fondements de cet essai. Ce troisième chapitre définit les choix méthodologiques privilégiés dans cet essai. Nous y présentons l'approche méthodologique utilisée, les participantes et les participants, les techniques et instruments de collecte de données, le déroulement de la recherche, la démarche d'analyse, les considérations éthiques et les moyens pour assurer la rigueur et la scientificité.

1. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

L'approche qualitative est l'approche méthodologique privilégiée par cette recherche. Selon Fortin (2010), la recherche qualitative est un type de recherche qui « met l'accent sur la compréhension, et qui repose sur l'interprétation des phénomènes à partir des significations fournies par les participants » (p. 30). À la différence d'une recherche quantitative qui collige des données numériques, la recherche qualitative recueille des données sous forme narrative qui prennent la forme de mots ou d'images. Nous croyons que la conception et la mise à l'essai d'un dispositif de formation en ligne combinées à une analyse qualitative nous a permis d'atteindre l'objectif général de l'essai.

Pour cet essai, nous avons opté pour une posture interprétative qui mise sur la compréhension et la découverte de données (Karsenti et Savoie-Zajc, 2011): « les mises à l'essai peuvent aussi s'apparenter au courant interprétatif si elles servent à recueillir et analyser des données faisant état des perceptions, des expériences et des réflexions dans l'action des participants à la suite de la mise à l'essai » (Harvey et Loiselle, 2007, p. 47). La mise à l'essai nous a permis de comprendre pourquoi certains de nos choix dans l'ENA ne fonctionnent pas en fonction de la perception des participantes et participants. À l'opposé du postpositivisme, notre posture interprétative de cette recherche qualitative nous a permis de recueillir des informations qui ont été traitées et interprétées en fonction de notre perception de la réalité. Utilisant un paradigme interprétatif, cette recherche se caractérise par la compréhension et l'interprétation des données qui ont permis de répondre à l'objectif général de la recherche.

Cette recherche s'inscrit dans le pôle de l'innovation visant à développer et à valider du matériel technopédagogique. Dans ce contexte, le type de recherche retenu pour cet essai est la recherche développement de Harvey et Loiselle (2007) qui se « situe principalement vers le pôle de l'action: elle a pour objectif premier de développer des outils matériels ou conceptuels utiles pour agir sur une situation locale donnée » (p. 46). Selon Harvey et Loiselle (2007), ce type de recherche permet la création de nouveaux produits en utilisant une démarche rigoureuse :

La recherche développement sera donc considérée comme l'analyse du processus de développement de l'objet (matériel pédagogique, stratégies, modèles, programmes) incluant la conception, la réalisation et les mises à l'essai de l'objet, en tenant compte des données recueillies à chacune des phases de la démarche de recherche et du corpus scientifique existant. (p. 44)

Une recherche développement dans le contexte de notre recherche a offert des solutions pratiques à la problématique rencontrée dans le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images, particulièrement pour le cours Éclairages et

rendus 2. Nous avons adopté le modèle de recherche développement proposé par Harvey et Loiselle (2009) qui est divisé en cinq étapes présentées dans le tableau 2 proposé par Deschamps (2015).

Tableau 2
Modèle de recherche développement de Harvey et Loiselle (2009)

Étapes de la recherche développement	
1. Origine de la recherche	<ul style="list-style-type: none"> ○ Problème à résoudre ○ Idée de développement ○ Question(s)/Objectifs ○ Intérêts
2. Référentiel	<ul style="list-style-type: none"> ○ Recension des écrits ○ Élaboration de l'idée
3. Méthodologie	<ul style="list-style-type: none"> ○ Méthodes et outils
4. Opérationnalisation	<ul style="list-style-type: none"> ○ Conception de l'objet ○ Réalisation ○ Validation ○ Mise à l'essai
5. Résultats	<ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse des résultats ○ Mise à jour des principes ○ Rédaction et diffusion des rapports

Source : Deschamps (2015). Conception d'un dispositif d'apprentissage en ligne, selon le modèle ADDIE, portant sur la compétence en asepsie du programme collégial. Techniques de denturologie, p. 97.

La première phase consiste à définir l'origine de la recherche provenant des objectifs et des intérêts de la chercheuse ou du chercheur dans le but de résoudre un problème ou une idée de développement (Harvey et Loiselle, 2009).

La seconde phase nommée référentiel regroupe les éléments conceptuels et théoriques de la recherche basés sur une recension des écrits. Elle permet d'élaborer davantage l'idée du produit à développer (*Ibid.*). La recension des écrits permettra entre autres de définir:

1. Les théories générales sur le sujet de recherche incluant les rapports de recherche qui s'y rapportent.
2. Les expériences de développement antérieures.
3. Les caractéristiques du public ciblé par le produit.
4. Les particularités du domaine d'apprentissage couvert.
5. Les approches pédagogiques et les stratégies d'apprentissage.
6. Les principes régissant la conception du type de produit à développer.
7. Les aspects technologiques mis en cause, lorsque nécessaire. (p. 111)

La troisième phase, celle de la méthodologie, identifie les méthodes d'analyse des données qui seront utilisés dans la recherche. C'est à ce moment que les outils de collecte de données seront déterminés tels que les questionnaires, les groupes de discussion, les entrevues, etc.

La quatrième phase, celle de l'opérationnalisation, propose une mise à l'essai du produit. Selon Harvey et Loiselle (2009), c'est la phase « d'implémentation qui permettra le paramétrage des éléments décrits à la phase de conceptualisation » (p. 112).

La dernière phase, celle du résultat, permet de colliger l'ensemble des informations recueillies afin de faire une synthèse dans le but d'améliorer le produit.

Pour la construction du dispositif de formation en ligne, nous avons adapté les étapes du modèle de Harvey et Loiselle (2009) au modèle d'ingénierie pédagogique ADDIE présenté au chapitre précédent. Le tableau 3 met en parallèle ces deux modèles qui se déroulent en cinq phases (Deschamps, 2015).

Tableau 3
Comparatif des étapes de conception d'un dispositif d'apprentissage

Étapes de recherche selon Harvey et Loisel (2009)	Étapes ADDIE selon Lebrun (2007)
1. Origine de la recherche <ul style="list-style-type: none"> ○ Problème à résoudre ○ Idée de développement ○ Question(s) objectifs ○ Intérêts 	1. Analyse <ul style="list-style-type: none"> ○ Définition du problème ○ Identification des sources du problème et objectifs ○ Détermination des solutions possibles
2. Référentiel <ul style="list-style-type: none"> ○ Recension des écrits ○ Élaboration de l'idée 	2. Design <ul style="list-style-type: none"> ○ Élaboration de stratégies de formation ○ Élaboration des compétences ○ Identification de la clientèle cible ○ Identification des contenus ○ Élaboration du support technopédagogique et technique ○ Identification des lectures, des contenus, site, et des hyperliens
3. Méthodologie <ul style="list-style-type: none"> ○ Méthode et outils 	3. Développement <ul style="list-style-type: none"> ○ Développement des outils, des exercices, des ressources technopédagogiques et techniques ○ Développement des activités d'apprentissage d'évaluation et d'encadrement ○ Développement des questionnaires de validation et d'expérimentation
4. Opérationnalisation <ul style="list-style-type: none"> ○ Conception de l'objet ○ Réalisation ○ Mise à l'essai ○ Validation 	4. Implantation <ul style="list-style-type: none"> ○ Réalisation des éléments du dispositif ○ Validation par les pairs ○ Mise à l'essai du dispositif d'apprentissage ○ Livraison du dispositif ○ Expérimentation du dispositif
5. Résultats <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse des résultats ○ Mise à jour des principes ○ Rédaction et diffusion des rapports 	5. Évaluation <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse des données ○ Améliorations à apporter ○ Validation et décision de l'utilisation du dispositif d'apprentissage

Source: Deschamps (2015). Conception d'un dispositif d'apprentissage en ligne, selon le modèle ADDIE, portant sur la compétence en asepsie du programme collégial Techniques de denturologie, p. 111.

La première phase est une étude préalable à la phase de Développement. Elle sert à analyser les besoins, les buts et les objectifs du projet. La phase deux, nommée Design, consiste à construire le design du projet, soit la rédaction du contenu, du scénario à partir d'un cahier de charge présentant les fonctionnalités et l'ergonomie de l'interface. La phase trois, nommé Développement, permet le développement et la réalisation du matériel. La phase d'Implantation, la phase quatre, est la mise en œuvre du dispositif sur le terrain. Enfin, la phase d'Évaluation du dispositif de formation en ligne est faite à la phase cinq en fonction des rétroactions. Le modèle ADDIE nous semble bien adapté dans le cadre d'un projet technopédagogique.

2. PARTICIPANTES ET PARTICIPANTS

La méthode de recrutement des participantes et participants de cette recherche s'est faite par un échantillonnage non probabiliste par choix raisonné. Fortin (2010) définit l'échantillonnage par choix raisonné comme une « méthode d'échantillonnage qui consiste à sélectionner certaines personnes en fonction de caractéristiques typiques de la population à l'étude » (p. 235). L'objectif est de cibler et de sélectionner les personnes les plus susceptibles de valider les choix qui ont été faits au regard de la conception de l'ENA. Dans le cadre de cette recherche, nous avons sollicité les participantes et les participants uniquement lors du processus de validation du dispositif de formation en ligne. Nous avons opté pour deux échantillons répondant à des critères différents, soit les étudiantes et les étudiants volontaires actuellement inscrits au cours Éclairages et rendus 2 de la session Hiver 2016, ainsi que deux experts dans le domaine de la formation en ligne.

Tout d'abord, les étudiantes et les étudiants du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images constituent la population visée par le chercheur. Puisque cette recherche est contextualisée et mise à l'essai dans le cadre du cours Éclairages et rendus 2, nos critères reposaient sur leurs connaissances didactiques des

logiciels 3D. Les critères de sélection des participantes et des participants se sont appuyés sur leurs compétences à éclairer une scène 3D. Ce sont les étudiantes et les étudiants inscrits au cours Éclairages et rendus 2 à la session Hiver 2016. Ils n'avaient donc jamais eu accès au contenu mis en ligne dans le bloc de trois semaines. Cent pour cent des 26 étudiantes et étudiants inscrits à ce cours ont accepté de participer à l'expérimentation du dispositif en ligne. Toutefois, seulement 22 étudiantes et étudiants ont rempli le questionnaire, les autres n'ayant pas eu le temps de compléter le sondage pour diverses raisons.

Pour ce qui est des experts¹⁷ de la formation en ligne, le chercheur a communiqué avec deux personnes œuvrant dans le milieu des TIC. Nous voulions qu'ils aient le plus d'expérience possible avec un ENA et une expertise dans le domaine de la formation en ligne leur permettant de bien évaluer et critiquer le dispositif. Ces experts devaient posséder des connaissances minimales sur MOODLE pour être en mesure de naviguer aisément sur le site. Ils devaient également avoir participé au développement de formation en ligne au niveau collégial ou universitaire. Pour ces derniers, la compétence en animation 3D n'était pas requise, car l'information que nous voulions recueillir auprès d'eux concerne a) l'organisation, b) le design, c) les outils, d) les stratégies d'enseignement, e) la fonctionnalité du site, etc.

3. TECHNIQUES ET INSTRUMENTS DE COLLECTE DE DONNÉES

Nous avons opté pour une collecte de données uniquement à distance. Cette collecte de données se veut cohérente avec notre objectif général qui est de concevoir et de développer une formation à distance. Tout d'abord, le chercheur a constitué un journal de bord afin de garder des traces de l'ensemble des étapes de développement du dispositif. Ensuite, les deux questionnaires à questions ouvertes et fermées en ligne nous ont permis de recueillir des informations à distance tout aussi valables qu'en

¹⁷ Les deux experts étant deux hommes, nous avons donc utilisé le masculin tout au long de cet essai.

présence et a permis de bénéficier d'experts hors de la région où se déroule la recherche.

Deux questionnaires ont été construits afin de valider deux types d'informations différentes. Le questionnaire des étudiantes et des étudiants nous a permis de valider la navigation, l'encadrement, la collaboration, le contenu didactique, l'évaluation et leur appréciation globale du dispositif alors que le questionnaire à questions ouvertes des experts a validé l'ensemble des phases du modèle ADDIE utilisé pour la conception du dispositif de formation en ligne.

3.1 Journal du chercheur

Dans le cadre d'une recherche développement, il est primordial de faire état du processus de création du produit. Le processus de développement demande au chercheur de prendre plusieurs décisions importantes. Durant la phase de Développement, le journal du chercheur constitua un outil important pour consigner ses démarches réflexives et des notes sur les dates et les actions qui ont été posées dans la création et la mise à l'essai du dispositif de formation en ligne. La majorité des observations et des réflexions ont été notées dans le journal du chercheur qui: « y consignera la nature des décisions prises, les réflexions associées au processus de développement et les éléments considérés tout au long de l'expérience de développement » (Harvey et Loisele, 2007, p. 48)

3.2 Questionnaire

Le second outil de la collecte de données était le questionnaire à questions ouvertes et fermées. C'est un outil souple et anonyme, utilisé fréquemment en recherche développement, qui permet de recueillir des informations sur des événements ou des opinions (Fortin, 2010). Nous avons créé deux questionnaires différents, soit un pour les étudiantes et les étudiants et un second pour les experts.

Le premier questionnaire sur MOODLE a été mis à la disposition des étudiantes et des étudiants volontaires suite à leur expérimentation du dispositif de formation en ligne. Ceux-ci ont pu le remplir au moment et dans le lieu de leur choix en ayant un ordinateur connecté à Internet. Le questionnaire était composé de cinq questions fermées et de 38 questions ouvertes. Les cinq premières questions fermées servaient à déterminer le portrait technologique des étudiantes et des étudiants du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images. Les quatre premières questions proposaient de répondre à la question par oui ou non et la dernière question proposait trois choix de réponse. Les 38 autres questions portaient sur les perceptions des étudiantes et étudiants à propos de la navigation, l'encadrement, la collaboration, le contenu didactique, l'évaluation et de l'appréciation globale du dispositif. L'objectif était d'avoir le point de vue de l'utilisateur du dispositif de formation en ligne.

Le second questionnaire à questions ouvertes des experts en formation en ligne était composé de 37 questions ouvertes et portait principalement sur les phases du modèle ADDIE, soit a) l'Analyse, b) le Design, c) le Développement, d) l'Implantation et e) l'Évaluation.

4. DÉROULEMENT DE LA RECHERCHE

Dans le cadre d'une recherche développement, une grande partie du déroulement est concentrée sur l'analyse du développement:

L'analyse du processus de développement de l'objet (matériel pédagogique, stratégies, modèles, programmes) incluant la conception, la réalisation et les mises à l'essai de l'objet, en tenant compte des données recueillies à chacune des phases de la démarche de recherche et du corpus scientifique existant. (Harvey et Loisele, 2007, p. 44).

Cette section a pour objectif de présenter toutes les étapes du déroulement de cet essai et la façon dont nous avons travaillé pour arriver à concevoir un dispositif de formation en ligne de trois semaines dans le cadre du cours Éclairages et rendus 2 du

programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images. Nous y présentons l'échéancier de l'essai, les modèles de téléapprentissage retenus ainsi que la façon dont a été élaboré le dispositif de formation en ligne en fonction de chacune des phases du modèle ADDIE.

4.1 Modèle de téléapprentissage retenu

La conception du dispositif de formation en ligne proposé dans cet essai s'inspire du courant socioconstructiviste. Il vise à ce que les étudiantes et les étudiants construisent leurs connaissances dans un contexte actif, constructif, intentionnel, authentique et coopératif favorisant le dialogue avec l'enseignante ou l'enseignant et la collaboration entre les apprenants (Lemay et Mottet, 2009). Le dispositif devait s'inscrire dans une volonté institutionnelle d'utiliser une approche par compétences :

L'élève devrait être engagé dans des tâches authentiques et interdisciplinaires qui se rapprochent des contextes de la vie réelle et qui sont ancrées dans des contextes significatifs pour lui, plutôt que de situer l'élève dans des contextes d'apprentissage abstraits et décontextualisés conduisant à l'acquisition de connaissances inertes. (Basque, Rocheleau, Winer, 1998, p. 12)

Nous voulions également que le dispositif puisse être consulté de façon autonome et asynchrone pour libérer les étudiantes et les étudiants d'une contrainte de temps et de lieu afin de favoriser leur autonomie dans la consultation des contenus didactiques du dispositif de formation en ligne. Nous avons donc choisi de lier les avantages de deux modèles de télé-enseignement de Paquette (2002) en créant une formation qui s'inspire du modèle d'enseignement en ligne et d'autoformation Web-hypermédia.

Le modèle d'enseignement en ligne de Paquette (2002) nous a permis d'utiliser des activités collaboratives gérées par l'enseignante ou l'enseignant telles que le forum. Il était important pour nous de pouvoir favoriser les interactions entre les participantes et les participants et d'offrir de l'assistance à la formation avec des outils comme *Skype*.

L'enseignement en ligne a déchargé les étudiantes et les étudiants d'une contrainte de temps et de lieu afin de libérer des heures de laboratoire facilitant l'adhésion à l'ATE.

Le modèle Web-hypermédia nous a permis d'automatiser une formation individualisée en ligne permettant aux étudiantes et aux étudiants de consulter le contenu didactique au moment et au lieu de leur choix et de les rendre autonomes dans leurs apprentissages. Nous y avons également inséré un module de progression des apprentissages individuels permettant de visualiser les activités réalisées et à venir. Contrairement au modèle de Paquette (2002), les étudiantes et les étudiants pouvaient entrer en contact avec l'enseignante ou l'enseignant s'ils avaient des questions. Tous ces apprentissages individuels ont ensuite été mis en contexte dans des travaux d'équipe et des échanges sur les forums entre les pairs.

Nous croyons que l'utilisation de ces deux modèles de téléapprentissage ont favorisé la formation en ligne en lien avec une approche par compétences pour le cours Éclairages et rendus 2 du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images.

4.2 Les phases du modèle d'ingénierie pédagogique ADDIE appliquées au dispositif de formation en ligne

Comme il a été mentionné dans les pages précédentes, la démarche de conception du dispositif de formation en ligne a été appuyée par l'adoption des phases du modèle d'ingénierie pédagogique ADDIE. Selon ce modèle, la conduite d'un projet d'ingénierie pédagogique nécessite de suivre cinq étapes, soit l'Analyse, le Design, le Développement, l'Implantation et l'Évaluation, d'où le terme ADDIE qui représente la première lettre de chacune des phases. Toutes les phases de ce modèle ont été utilisées dans le cadre de cet essai.

4.2.1 Analyse

Tout d’abord, l’objectif principal de la première phase d’Analyse était d’identifier les problématiques et de définir les objectifs du projet. Dans le jargon de l’animation 3D, cette phase se nomme la préproduction. Cette dernière était cruciale au bon développement de la recherche, car elle permettait de préparer le dispositif en fonction des caractéristiques et des besoins des étudiantes et des étudiants et des objectifs du dispositif. L’objectif de la phase d’Analyse était de concevoir une formation en ligne fonctionnelle et adaptée à la clientèle, au style des étudiantes et des étudiants, aux objectifs spécifiques, aux compétences à atteindre dans le cours et aux retombées que les stratégies pédagogiques auraient sur les étudiantes et les étudiants. Lors de la phase d’Analyse, nous avons identifié les ressources existantes pouvant être utilisées ou adaptées dans le projet de recherche ainsi que les retombées possibles du projet sur les étudiantes et les étudiants. Nous avons construit un tableau (tableau 4) permettant d’avoir une vue d’ensemble du cours ciblé inspiré du plan-cadre du cours Éclairages et rendus 2 ainsi que d’un modèle de synopsis fourni par l’Université de Sherbrooke présenté à l’annexe B¹⁸.

Tableau 4
Analyse des besoins du cours Éclairages et rendus 2

Cours ciblé	○ Éclairages et rendus 2
Programme	○ Techniques d’animation 3D et synthèse d’images
Clientèle visée	○ Étudiants inscrits au cours Éclairages et rendus 2
Objectif du dispositif de formation en ligne	<ul style="list-style-type: none"> ○ Concevoir un dispositif d’apprentissage en ligne afin d’améliorer les compétences en éclairage ○ Libérer des plages horaires pour l’ATE ○ Respecter une approche par compétences ○ Expérimenter des nouvelles formules pédagogiques ○ Utiliser les technologies pour se former en se rapprochant à celles du marché du travail ○ Exercer les compétences dans un contexte le plus authentique possible

¹⁸ Université de Sherbrooke. (2016). *Synopsis*, document inédit.

Cible de formation pour le bloc de 3 semaines	<ul style="list-style-type: none"> ○ Maîtriser des instruments d'éclairage tels que le <i>Vray Sun</i> et les images <i>HDR</i> (images à grande plage dynamique)
Compétences développées dans le cours	<ul style="list-style-type: none"> ○ 025C Assembler des médias ○ 025L Réaliser un film d'animation 3D
Compétences atteintes dans le cours	<ul style="list-style-type: none"> ○ 025D Générer des images de synthèse ○ 025F Modéliser des décors ○ 025G Modéliser des personnages
Capacités développées dans le cours	<ul style="list-style-type: none"> ○ Établir l'ambiance recherchée en fonction du mandat ○ Créer des éclairages complexes ○ Paramétrer correctement les rendus d'une image de synthèse animée ou fixe ○ Assembler les rendus d'une image de synthèse animée ou fixe ○ Utiliser le français pour communiquer

Le tableau 4 nous a permis de mettre en contexte les compétences et les capacités du cours à atteindre en fonction des objectifs du dispositif et de son public cible.

4.2.2 Design

Une fois l'analyse terminée, la phase suivante, celle du Design, a servi à développer les stratégies d'enseignement et d'apprentissage ainsi que de construire la structure du dispositif, soit un bloc de contenu équivalent à trois semaines de cours. Nous avons utilisé deux autres documents fournis par l'Université de Sherbrooke afin de bien préparer les activités en ligne. Ces documents sont fournis aux enseignantes et aux enseignants de l'Université de Sherbrooke voulant développer des formations en ligne, soit un gabarit du cours illustré à l'annexe C et un scénarimage à l'annexe D. Nous avons considéré ces documents pertinents, car ils permettent de bien préparer la phase de Design avant la phase du Développement. Nous avons eu recours à un gabarit pour présenter les objectifs, le contenu, les activités, les ressources et les évaluations de chacune des évaluations diagnostiques, formatives et sommatives du bloc de cours. Nous avons ensuite construit un scénarimage pour chacune des dix capsules vidéo en présentant les plans, les codes temporelles, la description visuelle de ce qui est donné à voir, la description audio de ce qui est donné à entendre ainsi que des commentaires.

À cette phase, un des experts a commenté le scénarimage ainsi que le gabarit et a donné des rétroactions afin d'en améliorer le contenu.

À la phase du Design, nous avons fait le choix de l'ENA utilisé pour le cours. Nous avons choisi d'utiliser MOODLE parce qu'il permet a) de connecter facilement les étudiantes et les étudiants inscrits dans le programme, b) d'organiser un cours entièrement en ligne grâce à des ressources et des activités, c) d'avoir un suivi très détaillé des activités réalisées dans le dispositif de formation en ligne, d) d'avoir un support du Service de l'audiovisuel du Cégep Limoilou et e) de faciliter l'implantation, car il est déjà installé au Cégep Limoilou. Selon Deschamps (2015), c'est un outil qui s'inscrit dans un courant socioconstructiviste permettant de créer des interactions autour d'un thème précis.

C'est à la phase du Design que les ressources à intégrer dans l'ENA, soit les médias d'apprentissage et les contenus, ont été définies en fonction d'une approche par compétences. Des séquences d'exercices et d'activités pédagogiques ont été créées dans le but de transmettre des connaissances théoriques, techniques et pratiques. Afin que l'enseignante ou l'enseignant puisse suivre le parcours des étudiantes et des étudiants en ligne, la séquence des activités a été renforcée par une navigation conditionnelle faisant recours à des verrous qui seront levés au fur et à mesure que les activités seront complétées. Les contraintes d'achèvement de chaque activité ont été définies à cette phase, du simple visionnement d'une capsule vidéo à l'ajout d'un nombre donné de messages sur le forum avant une date précise. C'est une phase qui a pris deux mois à réaliser dans le déroulement de la recherche. Tout a dû être justifié dans le but d'utiliser les meilleures stratégies pédagogiques possibles. Les choix autant au niveau des fonctionnalités, de l'ergonomie, du scénario que des activités pédagogiques ont été précisés dans le journal du chercheur. Le cours a été planifié en séquences d'apprentissages claires et ordonnées.

4.2.3 Développement

Dans la phase de Développement, le projet a pris forme en s'appuyant sur les deux phases précédentes, soit l'Analyse et le Design. C'est à ce moment-là que le dispositif de formation en ligne a été développé en créant a) des sections du cours, b) des outils de communication, c) du matériel didactique, d) des quiz et e) de la situation authentique. À certains moments pendant la période de développement, la direction d'essai a émis des commentaires qui ont permis de peaufiner et d'améliorer la qualité du dispositif de formation en ligne.

4.2.3.1 La création du dispositif de formation en ligne. L'interface elle-même a dû être créée sur MOODLE. Cette portion du développement demande une connaissance des activités et des ressources possibles de MOODLE ainsi que l'édition de celles-ci. Les étiquettes ont été conçues dans le logiciel de traitement d'image Adobe *Photoshop* afin de bien délimiter les sections, et de façon plus artistique qu'avec l'éditeur de texte de MOODLE. Nous avons créé une étiquette portant le nom du cours, le numéro du cours, le nom de l'enseignante ou de l'enseignant, le nom du moteur de rendus et une image en lien avec la lumière. Nous avons également produit des étiquettes pour l'ensemble des sections du cours, soit le *VraySun*, les images *HDR* et le projet du foyer. Toutes les sections devaient correspondre aux choix faits lors de la phase du Design et ont dû être développés avant la mise en ligne. La figure 4 présente l'interface à laquelle l'étudiante ou l'étudiant a accès sans les blocs sur les côtés lorsqu'il se connecte pour la première fois.



ÉCLAIRAGES ET RENDUS
574-403-LI
Enseignant: François Robert

2

v-ray

- Présentation du cours en ligne
- Paramètres de l'évaluation sommative du bloc
- Forum des nouvelles
- Forum: Questions sur le déroulement du cours
- Forum: Questions et problèmes techniques
- Forum personnel privé
- Chat pour discuter en temps réel
- Horaire de prise de rendez-vous Skype
- Suivi de votre progression sur Moodle
- Quiz: Évaluation diagnostique individuelle

v-ray **Le Vray Sun**

Non disponible à moins que : Vous atteigniez une note requise dans Quiz: Évaluation diagnostique individuelle

v-ray **Les HDRI**

Non disponible à moins que : Vous atteigniez une note requise dans Quiz sur le VraySun

v-ray **Projet: Le foyer**

Non disponible à moins que : Vous atteigniez une note requise dans Quiz sur les HDRI

Figure 4 Page d'accueil à la première connexion sans les blocs sur le côté

Dans la figure 4, les sections sur le *Vray Sun*, les images *HDR* et la section sur le foyer sont non disponibles. Du temps avait été investi à la phase de Design à la découverte de nouveaux outils sur MOODLE pour faciliter le suivi des étudiantes et des étudiants à distance. Grâce à la collaboration du Service de l'audiovisuel du Cégep Limoilou, nous avons pu ajouter un plugiciel dans MOODLE permettant l'accès conditionnel et les suivis de progression. Une navigation conditionnelle a été créée pour tenir compte de l'avancement des étudiantes et des étudiants dans le cours. Une section

pouvait, par exemple, être accessible à l'étudiante ou l'étudiant uniquement à partir d'une date précise, s'il a terminé et remis l'activité précédente, s'il a obtenu la note de passage du cours d'une évaluation du cours, etc. La figure 5 présente l'interface des options de navigation conditionnelles de MOODLE.

▼ Restreindre la disponibilité

Restrictions d'accès: Aucun
Ajouter une restriction

▼ Achèvement d'activité

Suivi d'achèvement ? Les participants peuvent marquer manuellement cette activité comme terminée ▼

Affichage requis ☐ Les étudiants doivent afficher cette activité pour la terminer

Note requise ? ☐ Les étudiants doivent recevoir une note pour terminer cette activité

Messages requis ☐ Le participant doit écrire des messages ou des réponses : 1

Discussions requises ☐ Le participant doit créer des discussions : 1

Réponses requises ☐ Le participant doit écrire des réponses : 1

Achèvement attendu le ? 2 juin 2016 ☐ Activer

Enregistrer et revenir au cours Enregistrer et afficher Annuler

Figure 5 Options de navigation conditionnelles de MOODLE

Une fois les conditions réussies, MOODLE identifie l'activité comme achevée. C'est à ce moment-là que le module de restriction de la disponibilité (voir figure 6) permet de donner accès à l'activité. Nous avons ajouté des restrictions d'achèvement d'activité pour l'ensemble des activités du cours afin que l'enseignante ou l'enseignant puisse suivre l'état d'avancement des étudiantes et des étudiants et que ceux-ci aient une structure logique à suivre.

Ajouter une restriction	
Achèvement d'activité	Requiert l'achèvement (ou le non-achèvement) d'une autre activité par les étudiants.
Date	Empêcher l'accès jusqu'à (ou à partir) d'une date et heure donnée.
Note	Requiert l'atteinte d'une note minimale par les étudiants.
Groupe	N'autoriser que les étudiants membres d'un groupe spécifié ou de tous les groupes.
Groupement	N'autoriser que les étudiants membres d'un groupe dans un groupement spécifié.
Profil utilisateur	Contrôle l'accès sur la base des champs du profil de l'étudiant.
Jeu de restrictions	Ajouter un jeu de restrictions imbriquées pour obtenir une logique complexe.
Annuler	

Figure 6 Menu du bouton « ajouter une restriction de la section restreindre la disponibilité »

Combiné à l'outil d'achèvement de cours, nous avons ajouté des badges présentés à la figure 7. Les badges de MOODLE sont décernés lorsqu'un certain nombre de critères ont été satisfaits afin de célébrer le succès d'une activité. Nous avons créé trois badges, soit un pour avoir complété toutes les sections du cours avant la situation authentique, un pour avoir collaboré sur le glossaire, et un dernier pour avoir participé activement à commenter les pairs sur le forum.

Éclairages et rendus 2 (Essai de maîtrise) - Hiver 2016): Badges				
Nombre de badges disponibles : 3				
Image	Nom	Description	Critères	Décerné à moi
	Vous êtes prêt pour le travail final	Vous êtes prêt pour le travail final	Les participants se voient décerner ce badge lorsqu'ils satisfont les critères suivants : • L'activité suivante doit être terminée : ◦ "Test - Quiz sur les HDRI"	
	Forum	Pour recevoir ce badge, vous devez commenter 5 de vos pairs sur le forum du travail final.	Les participants se voient décerner ce badge lorsqu'ils satisfont les critères suivants : • L'activité suivante doit être terminée : ◦ "Forum - Progression (WIP) de votre projet en équipe."	Date : 2 mai 16 ✓
	Banque de HDRI	Banque de HDRI	Les participants se voient décerner ce badge lorsqu'ils satisfont les critères suivants : • L'activité suivante doit être terminée : ◦ "Glossaire - Banque collaborative de HDRI (Vous devez ajouter 2 articles pour débloquent la prochaine section)"avant le 6 mai 2016	

Figure 7 Menu des badges associés au cours

4.2.3.2 *La construction des sections du cours.* Une section de cours correspond à un module du cours. Dans le cadre de cet essai, il y avait une section sur le *Vray Sun*, une section sur les images *HDR* ainsi qu'une section sur le projet final. Comme présenté à la figure 8, nous avons ajouté dans chacune des sections a) une page de présentation du cours, b) un lien vers les fichiers à télécharger, c) les tutoriels et les notes de cours à consulter et d) une activité formative et un quiz.

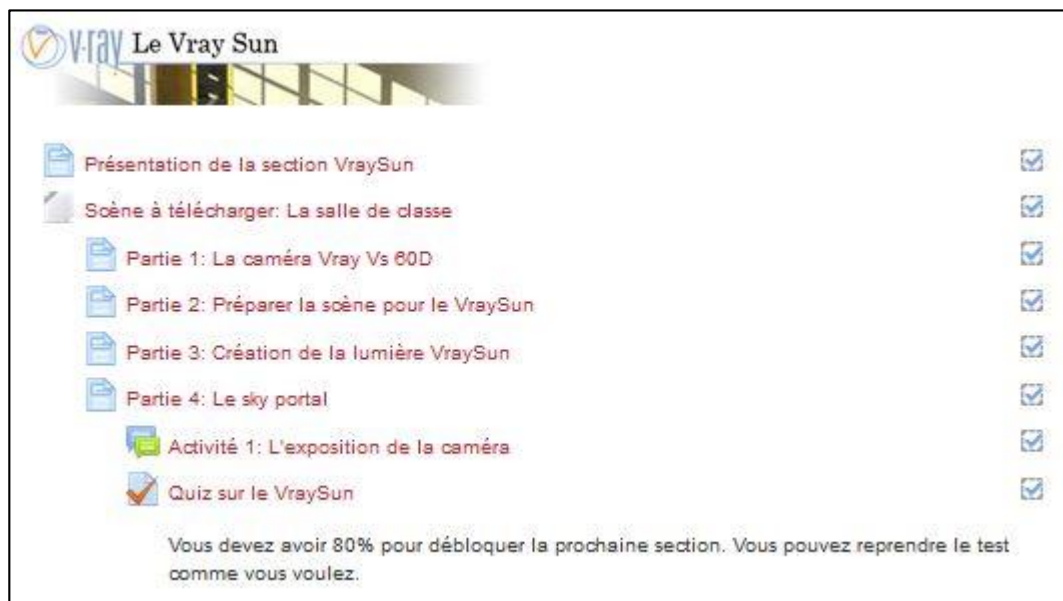



Figure 8 Section sur le *Vray Sun* une fois débloquée

Afin d'aider les étudiantes et les étudiants à organiser leur temps, nous avons créé une page de présentation à chaque section du cours (voir figure 9). Dans cette page, nous y avons inséré des informations sur la section, l'ensemble des activités proposées et une durée estimée de temps pour réaliser les activités qui correspond à pondération du cours, soit une heure de théorie en classe, deux heures de pratique en classe et une heure de travail à la maison.



Ce quatrième bloc du cours Éclairages et rendus se consacre à la création d'un éclairage d'intérieur avec le V-RaySun. Vous y apprendrez également à utiliser le V-Ray SkyPortal.

La technique abordée dans ce tutoriel est une technique simple à utiliser qui donne des résultats très intéressants autant pour des scènes d'intérieures que des scènes d'extérieures : un V-RaySun avec une multitude de Skyportal. C'est la technique par excellence pour éclairer une scène d'intérieure rapidement et obtenir immédiatement un rendu cohérent avec la majorité des scènes. À vous ensuite de peaufiner votre éclairage selon la scène avec d'autres lumières.


Après avoir créé le « V-RaySun », nous verrons comment améliorer et travailler la qualité des ombres avec des « V-Ray Skyportal ». Au programme de cette formation :

- Partie 1 : La caméra physique
- Partie 2 : Préparation de la scène
- Partie 3 : Mise en place d'un V-RaySun
- Partie 4 : Utilisation des « sky portal »

En résumé, le processus complet d'un éclairage intérieur V-Ray réussi avec le V-RaySun, reste plus qu'à ajouter vos matériaux ! Certaines notions techniques, notamment la création de preset Low et high, du Linear Workflow et panneau de rendu ne seront pas expliquées dans ce tutoriel. Si vous avez des questions sur le contenu de ce tutoriel, vous pouvez les poser sur le forum de problèmes techniques sur Moodle.

Activité 1.1: Les tutoriels vidéos


Durée: 30 minutes



Pour cette activité, vous devez consulter les tutoriels sur le V-RaySun. Pour vous pratiquer, vous devez télécharger la scène de la salle de classe fournie sur Moodle. Vous devrez pratiquer le V-RaySun avec cette scène. Assurez-vous de la sauvegarder car vous devrez présenter votre travail sur le forum.

Activité 1.2: Dépôt de la salle de classe sur le forum (formatif)


Durée: 3 heures



Pour cette activité formative, vous devez prendre des photos en équipe sous plusieurs niveaux d'exposition et en déposer 3 sur le forum. Ensuite, vous devez vous pratiquer à éclairer avec le V-RaySun et déposer un rendu sur le forum. Voici le [lien de l'activité formative en équipe](#).

Activité 1.3: Le quiz (formatif)

Durée: 30 minutes



Pour cette activité, vous devez remplir le quiz sur le V-RaySun. Les questions proviennent des vidéos tutoriels que vous avez consultés dans cette partie du cours. Vous devez obtenir une note de 80% pour réussir ce quiz. La réussite de ce quiz vous permettra de débloquer la prochaine section sur les HDRI. Vous pouvez le reprendre le nombre de fois que vous voulez et vous entraînez dans votre équipe. Si vous avez des questions, vous pouvez me contacter sur le forum ou par skype.

Figure 9 Page de présentation de la section *Vray Sun*

Nous avons également ajouté des icônes en lien avec chaque activité proposée que nous retrouvons dans l'ensemble des sections du cours. Ces icônes permettent de visualiser rapidement le type d'activité et d'ajouter de l'esthétisme à la page de

présentation. Pour les tutoriels vidéo, nous avons créé un lien pour chaque capsule afin de faciliter pour l'enseignante ou l'enseignant le suivi de l'activité grâce au rapport d'activité de MOODLE.

4.2.3.3 Création du matériel didactique. La création des capsules tutoriels et des activités d'apprentissage a occupé une place importante de l'échéancier. Nous avons eu recours à des tournages sur fond blanc, à la création de scènes 3D et à la capture d'écran. Les capsules tutoriels ont toutes été enregistrées avec le logiciel *Camtasia* ¹⁹.

Pour les tournages sur fond blanc, nous avons eu recours au Service de l'audiovisuel du Cégep Limoilou qui nous ont prêté une salle de tournage avec un écran blanc. L'ensemble des textes et des contenus utilisés avaient été préparés à la phase du Design. Nous avons enregistré six capsules vidéo. La première porte sur l'introduction au cours en ligne. La seconde présente le déroulement du projet en ligne, par exemple la navigation conditionnelle et les dates de remise. La troisième porte sur les outils de communication disponibles sur MOODLE et la façon de les utiliser. Nous avons également créé deux capsules vidéo sur le contenu de chaque section du cours, toutefois nous ne les avons pas utilisées, car certaines consignes ont été modifiées juste avant l'implantation, comme par exemple l'utilisation du glossaire au lieu du *Google Doc*. Une dernière capsule a été créée pour conclure le cours et pour donner les consignes du questionnaire pour la collecte des données.

Pour la création des capsules vidéo, nous avons utilisé *Camtasia* qui permet d'enregistrer le contenu de notre écran afin de capturer des diapositives, des logiciels, des pages Web, etc. Il permet également de faire du montage vidéo en combinant des séquences et des images, d'ajouter des animations, d'ajouter des pistes sonores, de faire des surlignages et des encadrés, d'ajouter des zooms, d'ajouter des transitions, de grossir le curseur, etc. Plusieurs de ces ajouts ont été planifiés et ajoutés à la vidéo pour

¹⁹ <http://www.techsmith.fr/camtasia.html>

guider l'étudiante ou l'étudiant sur des éléments importants des tutoriels vidéo. Enfin, *Camtasia* permet de facilement exporter des vidéos vers des formats légers et faciles à lire pour la plupart des ordinateurs. Nous avons créé huit capsules tutoriels pour le contenu et huit autres pour les rétroactions de quiz. L'interface du logiciel est présentée à la figure 10.

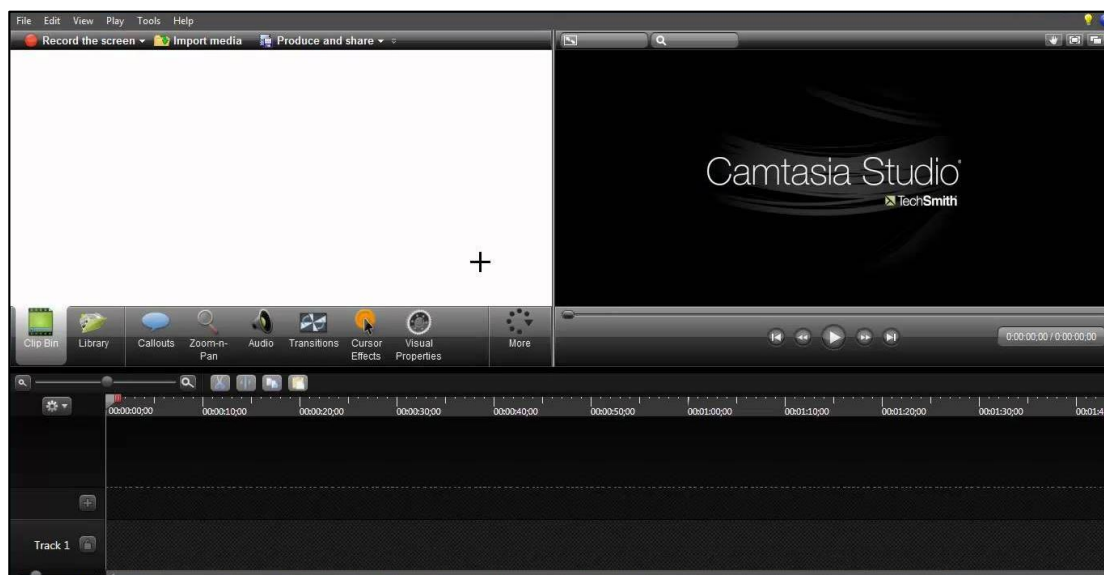


Figure 10 Interface de *Camtasia*

Dans le cadre de cette recherche, nous avons exporté directement les fichiers des vidéos à partir de *Camtasia* vers notre lieu d'hébergement des fichiers, soit *YouTube*. Malgré que cette partie du développement ait pris beaucoup de temps, nous avons tenté de demeurer réaliste au regard de la faisabilité de la recherche et de ses limitations en termes de temps.

Pour le contenu des parties un à quatre présentés à la figure 8, nous avons créé un hyperlien qui mène à une page de contenu. Dans cette page, nous avons intégré des informations textuelles, des images et des capsules vidéo en lien avec le contenu didactique. Pour les images, nous nous sommes assurés qu'elles soient libres de droit. Nous avons utilisé l'onglet droit d'usage du moteur de recherche de *Google* qui permet

de filtrer les images en fonction des droits d’auteur (voir figure 11). Ainsi, nous avons pu utiliser des images libres de droit.



Figure 11 Onglet des droits d’usage de la recherche d’image de Google

4.2.3.4 Création des outils de communication et de collaboration. Un des objectifs principaux du dispositif de formation en ligne est de respecter une approche par compétences et de développer des activités pertinentes en adéquation avec le courant socioconstructiviste. Nous voulions que les étudiantes et les étudiants puissent avoir accès de manière synchrone et asynchrone à l’enseignante ou l’enseignant. Pour l’aspect synchrone, nous avons utilisé *Skype Entreprise* qui est fourni gratuitement avec *Office 360*²⁰ à toutes les étudiantes et à tous les étudiants ainsi qu’au personnel qui fréquente le Cégep Limoilou. Le Service de l’audiovisuel du Cégep Limoilou nous a présenté les fonctionnalités et nous avons fait les premiers tests préliminaires en mars 2016. Pour communiquer de façon synchrone, nous avons également ajouté une ressource de clavardage qui permettait de communiquer en temps réel à l’aide d’une boîte de texte. Sur MOODLE, nous avons créé un lien vers un outil de prise de rendez-vous nommé *Doodle*²¹ qui a permis aux étudiantes et aux étudiants de s’inscrire en fonction des quatre-vingt disponibilités étalées sur les trois semaines de la formation en ligne.

²⁰ <https://login.microsoftonline.com/>

²¹ <http://doodle.com/fr/>

Nous voulions également permettre aux étudiantes et aux étudiants de communiquer avec l'enseignante ou l'enseignant de manière asynchrone. Nous avons tout d'abord ajouté un forum de discussion privé qui n'a pas été facile à installer. Comme présenté à la figure 12, l'ajout d'un forum privé entre l'enseignante ou l'enseignant et l'étudiante ou l'étudiant nous a obligé à créer des groupes séparés et créer un groupe par étudiante ou étudiant. Le département d'Audiovisuel du Cégep Limoilou nous a aidés dans la procédure pour y arriver.

▼ Réglages courants

Visible ▼

Numéro d'identification ?

Mode de groupe ? ▼

Groupement ? ▼

Figure 12 Section « réglage courants » de l'activité forum

Outre le forum privé, nous avons également créé un forum des nouvelles, un forum sur le déroulement du cours et un forum sur les problèmes techniques qui étaient accessibles à l'ensemble des étudiantes et étudiants afin de leur permettre de poser leurs questions. Tel qu'illustré à la figure 13, tous les articles du forum des nouvelles apparaissaient sur un bloc de cours du côté droit de l'écran de la page d'accueil afin que l'information soit accessible et visible facilement. De plus, nous avons ajouté un bloc permettant d'écrire des commentaires directement sur la page d'accueil de MOODLE pour faciliter la communication. La figure 13 illustre ce que voyaient les étudiantes et les étudiants sur les blocs commentaires et dernières nouvelles.

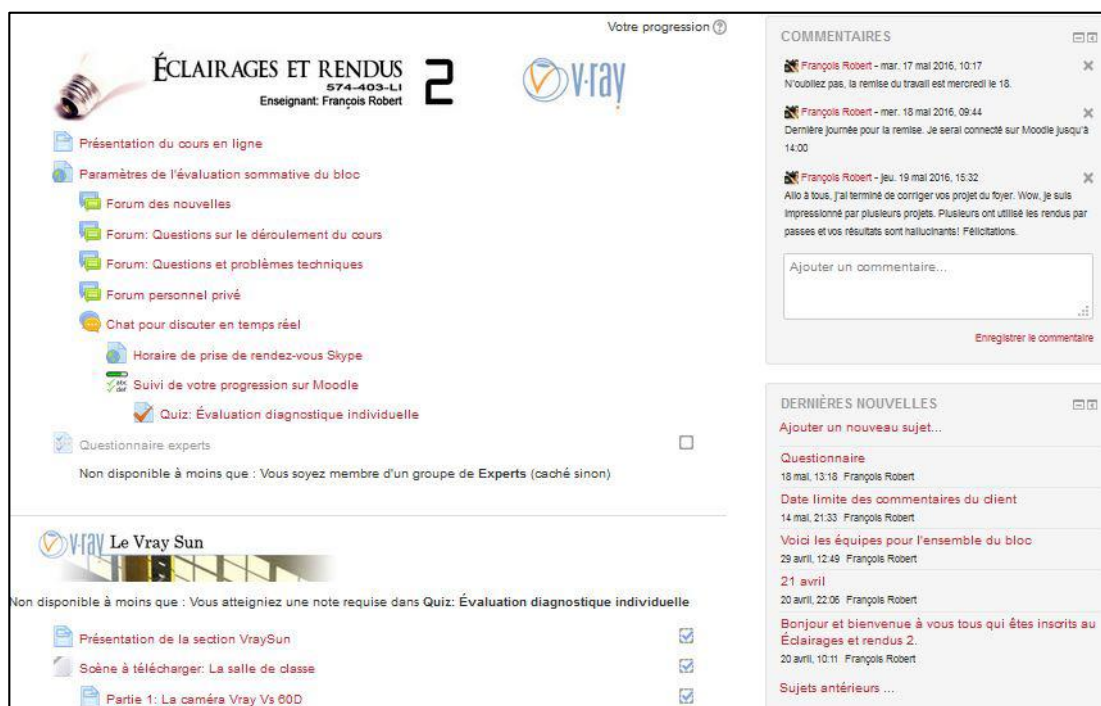


Figure 13 Page d'accueil incluant le bloc commentaires et dernières nouvelles

Dans chacune des sections du cours, nous avons créé une activité d'évaluation formative à l'aide du forum dans laquelle toutes les consignes y étaient inscrites (voir annexe E). Nous avons aussi créé un outil de travail collaboratif avec la ressource glossaire afin que les étudiantes et étudiants puissent y déposer des fichiers partagés entre eux. Nous avons tenté au départ d'utiliser l'outil *Google Docs*²² pour créer une page collaborative, mais celle-ci exigeait que chaque étudiante ou étudiant ait un courriel Gmail, ce qui n'était pas le cas.

4.2.3.5 Création des quiz. Trois quiz ont dû être développés dans ce cours. Tout d'abord, dans la première section du cours, nous avons créé une évaluation diagnostique individuelle afin de valider les connaissances antérieures des étudiantes et étudiants. Nous avons créé dix questions permettant aux étudiantes et étudiants de prendre conscience de leurs lacunes et d'y remédier en se mettant à jour. Comme

²² <https://www.google.ca/intl/fr/docs/about/>

l'expose la figure 14, nous avons orienté chaque question vers une piste d'action supplémentaire lorsque la réponse était positive et une démarche de mise à jour lors d'une réponse négative.

Question 1
Correct
Noté sur 1,00
Marquer la question
Modifier la question

Je comprends l'impact du gamma sur la lumière

Sélectionnez une réponse :

☒ Vrai ✓

☐ Faux

Le « linear workflow » occupe une place importante dans Vray. Plusieurs philosophies existent sur internet à ce sujet. Si vous voulez aller plus loin, voici un article de Matt guetta :

<http://www.mattguetta.com/comprendre-le-linear-workflow/>

Question 2
Incorrect
Noté sur 1,00
Marquer la question
Modifier la question

Je suis capable de mettre ma scène à l'échelle. Je suis conscient de l'importance de l'échelle de la scène.

Sélectionnez une réponse :

☐ Vrai

☒ Faux ✗

L'échelle est tellement importante dans Vray, car les lumières réagissent avec la réalité. Consultez ce tutoriel pour te mettre à jour.

2-préparer la scène

Figure 14 Rétroaction à l'évaluation diagnostique lors d'une réponse positive et négative

Nous avons également créé deux autres quiz pour valider les apprentissages. Il y en a un à la fin de chacune des sections sur le *Vray Sun* et sur les images *HDR*. Chaque quiz comprenait dix questions portant sur le contenu enseigné dans la section du cours. Nous avons ajouté des rétroactions écrites pour l'ensemble des réponses positives et négatives du quiz. La note de passage de 80 % était exigée pour débloquent la section suivante du cours. Les étudiantes et les étudiants pouvaient reprendre le quiz le nombre de fois désiré.

4.2.3.6 Création de la situation authentique. Après avoir consulté l'ensemble des tutoriels et avoir réalisé les travaux, les étudiantes et les étudiants devaient, en équipe de deux ou trois, réaliser une tâche authentique en collaboration avec un client réel. Nous sommes entrés en contact avec un professionnel de l'industrie de la prévisualisation 3D qui utilise Vray et *3ds Max* depuis plusieurs années. Nous voulions simuler une situation se rapprochant le plus près possible du travail en industrie. Le travail sommatif final du bloc de trois semaines a été produit à l'aide d'un outil de création de sites Web nommé *Wix* (annexe F). Ce site Web permet de créer gratuitement des pages dynamiques, conviviales et très ergonomiques à partir de modèles prédéfinis. Nous voulions diversifier la présentation de nos contenus afin que le dernier travail ait une allure plus professionnelle pour refléter les standards de l'industrie. Nous avons enregistré deux capsules tutoriels avec le professionnel de l'industrie. La première capsule renferme l'introduction et la présentation du projet sous forme d'une capsule vidéo. La deuxième capsule du projet a été enregistrée à l'aide de l'outil *Camtasia*. Cette capsule présente les contraintes techniques et artistiques du client directement dans la scène 3D. D'autres ressources ont été fournies directement par le client comme les images de référence et la scène 3D. Le client nous a légué les droits d'utiliser sa scène pour l'exercice.

Sur MOODLE, les ressources comme le lien vers le site *Wix*, la scène 3D, les paramètres du projet, un fichier PDF avec des projets antérieurs et un dossier de remise ont été mis en ligne. Une grille de correction à échelle descriptive à sept niveaux permettant de porter un jugement sur la qualité de la production et son processus de réalisation a été réalisée et déposée en format PDF sur MOODLE. Un dossier de remise des fichiers a été créé pour le dépôt du travail. Enfin, un questionnaire d'autoévaluation et des pairs a été construit :

En s'autoévaluant, l'élève est amené à expliciter ses représentations, à réfléchir sur ses stratégies, à confronter ses démarches à celles d'autres élèves, à intégrer des critères externes dans ses cadres de référence, à gérer

activement les relations entre les différentes tâches à accomplir. (Allal, 1999, p. 44)

La portion développement a pris une place importante dans cette recherche développement. L'ensemble du contenu théorique, des ressources, des consignes, des activités d'apprentissage, des dossiers de remises, des forums, des tutoriels et des quiz ont été créés sur l'ENA et ont représenté deux mois de travail.

4.2.4 Implantation

À cette phase, nous vous présentons la manière dont nous avons procédé pour implanter le dispositif de formation en ligne. La phase d'Implantation visait à livrer le produit et à le rendre accessible aux étudiantes et étudiants pour une mise à l'essai. La mise à l'essai est un moyen d'analyser les interactions entre le dispositif et les participantes et les participants et de démontrer l'efficacité du produit. Au cours de cette phase, les étudiantes et les étudiants ainsi que les experts ont pu essayer le dispositif pendant un bloc de trois semaines de cours. Le dispositif était assez élaboré pour que les étudiantes et les étudiants ainsi que les experts soient capables de contextualiser le projet dans le cadre d'une formation complète sur une session de 15 semaines qui inclurait plusieurs sections dans plusieurs blocs. La phase d'Implantation compte l'inscription au cours, la mise en ligne de la formation, l'expérimentation des étudiantes et des étudiants, l'expérimentation des experts et les outils d'encadrement.

4.2.4.1 Inscription au cours. L'inscription des étudiantes et des étudiants au cours s'est faite de façon automatique sur MOODLE. Chaque étudiante ou étudiant qui est inscrit au cégep a un compte Omnivox et se voit attribuer automatiquement un accès à MOODLE à l'aide de son code permanent et son numéro d'admission. Tel qu'illustré à l'annexe G, nous avons envoyé un courriel de bienvenue la veille du premier cours en ligne en donnant le lien pour accéder au cours, les dates, les contenus qui y sont enseignés et la façon de communiquer avec l'enseignante ou l'enseignant. Omnivox

indique le nom de ceux qui ont lu le courriel, ce qui permet de s'assurer que toutes les étudiantes et tous les étudiants ont reçu l'information (voir figure 15).



Figure 15 Boîte de courriel dans Omnivox

Nous avons demandé au Service de l'audiovisuel du Cégep Limoilou de créer un compte unique pour chaque expert. Après avoir vérifié si le compte fonctionnait, nous leur avons envoyé les informations de connexions.

4.2.4.2 Mise en ligne de la formation. Sur MOODLE, comme présenté à la figure 16, nous avons nommé le dispositif de formation en ligne: Éclairages et rendus 2 – Hiver 2016. Nous voulions le différencier de l'autre cours Éclairages et rendus 2 qui correspondait aux 11 premières semaines du cours, où les étudiantes et étudiants pouvaient déjà consulter du matériel didactique et remettre des travaux. Nous voulions également créer deux cours différents afin de recueillir des données et des statistiques de MOODLE uniquement sur la portion de trois semaines de la mise à l'essai du dispositif de formation en ligne. À cette phase, tout avait été développé et mis en place selon ce qui a été décrit dans les pages précédentes en ce qui concerne la phase de Développement.

Modifier les paramètres du cours

▼ **Généraux**

Nom complet du cours* ⓘ Eclairages et rendus 2 - Hiver 2016

Nom abrégé du cours* ⓘ Eclairages et rendus 2 (57)

Catégorie de cours ⓘ 574 - Animation 3D ▼

Visible ⓘ Afficher ▼

Date de début du cours ⓘ 20 ▼ avril ▼ 2016 ▼

N° d'identification du cours ⓘ 574403LI_3

Figure 16 Menu « Modifier les paramètres du cours »

4.2.4.3 Expérimentation des étudiantes et des étudiants. Les étudiantes et les étudiants ont reçu un courriel de rappel de la formation en ligne la veille de son début. De façon quotidienne et hebdomadaire, nous avons pu suivre le niveau d'activité de l'ensemble des étudiantes et étudiants à l'aide du rapport statistique de MOODLE. Comme le démontre la figure 17, la deuxième semaine a été celle la plus animée avec 3 171 actions et la journée la plus achalandée a été le 28 avril 2016 où MOODLE a enregistré un total de 2 005 actions en 24 heures. Ce moment du cours coïncide avec le début de la réalisation de la situation authentique où ils devaient mettre en ligne l'avancement de leurs travaux et commenter leurs pairs.

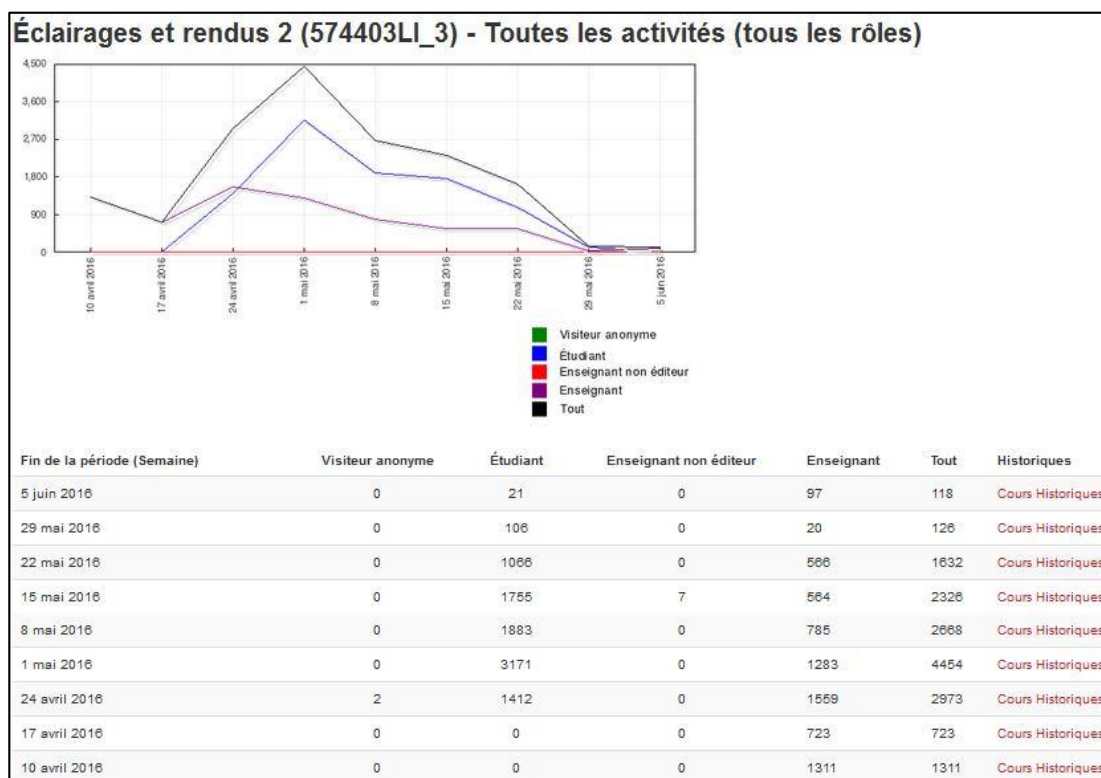



Figure 17 Statistique de MOODLE sur la fréquentation hebdomadaire du cours

Grâce au module d'achèvement de cours de MOODLE présenté à la figure 18, nous avons pu suivre facilement de jour en jour les activités des étudiantes et des étudiants sur le site MOODLE en mettant l'accent sur la progression du groupe. Chaque activité créée dans le cours avait ses propres conditions d'achèvements, de la simple consultation de l'activité à l'obtention d'une note de passage ou à l'obligation de publier dans un glossaire ou sur un forum. Un suivi de progression de l'ensemble des étudiantes et des étudiants était affiché à la page d'accueil uniquement pour les enseignantes ou les enseignants du cours. Les étudiantes et les étudiants voyaient seulement leur barre en indiquant leur état d'avancement personnel.

Liste des tâches pour

Voir tous les étudiants Ajouter des commentaires Basculer les dates

Suivi automatique de votre progression sur Moodle

Tous les éléments:  84%

Section 1

- ☒ Présentation de la section VraySun
- ☒ Scène à télécharger: La salle de classe
- ☒ Partie 1: La caméra Vray Vs 60D
- ☒ Partie 2: Préparer la scène pour le VraySun
- ☒ Partie 3: Création de la lumière VraySun
- ☒ Partie 4: Le sky portal
- ☒ Activité 1: L'exposition de la caméra
- ☒ Quiz sur le VraySun

Section 2

- ☒ Présentation de la section HDRI
- ☒ Banque collaborative de HDRI (Vous devez ajouter 2 articles pour débloquent la prochaine section)
- ☒ Partie 1: Introduction aux HDRI
- ☒ Partie 2: Création du dôme
- ☒ Partie 3: Ajuster le HDRI
- ☒ Partie 4: Combinaison VraySun & HDRI
- ☒ Activité 2: L'éclairage HDRI
- ☒ Quiz sur les HDRI

Section 3

- ☒ Évaluation sommative du bloc
- ☒ Paramètres du projet
- ☒ Projet de 3 anciens étudiants: Le foyer
- ☐ Progression (WIP) de votre projet en équipe.
- ☒ Grille de correction
- ☐ Questionnaire d'auto-évaluation et des pairs
- ☐ Conclusion et remerciement
- ☒ Questionnaire d'évaluation du bloc de 3 semaines en ligne

Figure 19 Interface de l'outil d'achèvement de cours

4.2.4.4 Expérimentation des experts. Nous avons envoyé aux experts les deux premiers chapitres de cet essai pour qu'ils puissent bien comprendre la problématique et les objectifs de recherche poursuivis. Pour bien s'immerger dans le dispositif de formation en ligne, les deux experts ont accepté de suivre la formation en débloquent eux-mêmes les sections. Nous leur avons fourni un document explicatif à l'annexe H ainsi que les réponses aux quiz et les fichiers à déposer pour débloquent chacune des sections à l'annexe I. Les experts ont eu accès au site MOODLE à partir de la deuxième semaine de la mise à l'essai par les étudiantes et les étudiants et se sont connectés. Nous

avons pu suivre le parcours des experts sur l'ENA grâce aux rapports statiques de MOODLE.

4.2.4.5 Outils d'encadrement de communication. Afin que les étudiantes et les étudiants puissent communiquer entre eux et avec l'enseignante où l'enseignant de manière asynchrone, nous avons créé des forums de discussions. Nous tenions à ce que notre dispositif corresponde au modèle d'enseignement en ligne de Paquette (2002) permettant la collaboration entre les pairs. Tel que décrit à la phase du Développement, nous avons créé un total de sept forums sur MOODLE, soit quatre dans la section d'introduction et un à chaque section du cours. Le forum des nouvelles a été utilisé pour partager des informations comme les dates de remise des activités. Chaque ajout d'un nouveau sujet apparaissait à la page d'accueil dans le bloc « dernières nouvelles » à droite (voir figure 13). Le forum sur le déroulement du cours n'a pas été utilisé, car les étudiantes et étudiants ont posé leurs questions sur les autres forums, par la messagerie de MOODLE ou sur Omnivox. Le forum sur les questions et problèmes techniques a été utilisé à quatre reprises, la majorité des questions ont porté sur le concept de navigation conditionnelle. Le forum privé a été utilisé à 11 reprises, principalement par l'enseignante ou l'enseignant pour faire un rappel à ceux qui avaient du retard dans leur remise. Une seule étudiante ou un seul étudiant a utilisé le forum privé. Toutefois, une dizaine d'étudiantes et d'étudiants ont utilisé l'outil de messagerie dans MOODLE, qui permettait également de communiquer en privé.


Les forums créés pour les activités ont été très utilisés par les étudiantes et les étudiants. Le forum de l'activité 1 comptabilise 582 actions, alors que le forum de l'activité 2 comptabilise 549 actions. Présenté à la figure 20, le forum de la situation authentique a été le plus utilisé avec 1 752 actions. Chaque équipe a eu un très bon taux de participation et plusieurs échanges ont eu lieu entre les pairs et avec l'enseignante ou l'enseignant.

Progression (WIP) de votre projet en équipe.

Ce forum est dédié à la progression de votre projet jusqu'à la remise finale. Il correspond au tier (5%) de la note attribuée au travail de 15%.

- Vous devez déposer au minimum 5 images qui correspondent à la technique d'éclairage en 5 étapes (5SRW), l'étape 3 dans ce cas est déjà avancée pour vous par le client.
- Vous devez également individuellement effectuer 5 commentaires des projets de vos pairs. **Attention de ne pas remettre des images plus grosses que 1280 x 720 sur le forum même si votre projet est 4000 x 3000.**

"5SRW"
5-Step Render Workflow®



1

Framing
Composition photographique

2

Light Balance
Eclairage

3

Materials
Simulation de matériaux

4

Final Settings
Paramétrage final

5

Post Production
Post-production

[Ajouter une discussion](#)

Discussion	lancée par	Réponses	Non lu ✓	Dernier message
Projet de rendu 3D	[Avatar]	24	0	[Message]
Projet de rendu 3D	[Avatar]	22	0	[Message]
Projet de rendu 3D	[Avatar]	23	0	[Message]
Projet de rendu 3D	[Avatar]	13	0	[Message]
Projet de rendu 3D	[Avatar]	31	0	[Message]
Projet de rendu 3D	[Avatar]	31	0	[Message]
Projet de rendu 3D	[Avatar]	8	0	[Message]
Projet de rendu 3D	[Avatar]	8	0	[Message]
Projet de rendu 3D	[Avatar]	11	0	[Message]
Projet de rendu 3D	[Avatar]	8	0	[Message]
Projet de rendu 3D	[Avatar]	37	0	[Message]
Projet de rendu 3D	[Avatar]	12	0	[Message]

Figure 20 Forum de la progression du projet final en équipe

Chaque étudiante ou étudiant a dû déposer deux images dans le but de créer une banque collaborative d'images *HDR*. Il y en a donc eu 48 qui ont été ajoutés dans la banque. Seulement deux étudiantes ou étudiants n'ont pas collaboré sur l'ensemble du cours.

Pour la communication synchrone, nous avons ajouté une activité de clavardage. Lorsque l'enseignante ou l'enseignant était connecté sur MOODLE, il pouvait recevoir des conversations en direct avec les étudiantes et les étudiants. Toutefois, personne ne l'a utilisée. Pour les rencontres avec *Skype Entreprise*, tel qu'illustré à la figure 21, un lien *Doodle* pour prendre rendez-vous avait été ajouté sur MOODLE. Sept étudiantes ou étudiants se sont inscrits et ont participé à une rencontre synchrone en fonctions des quatre-vingt disponibilités.

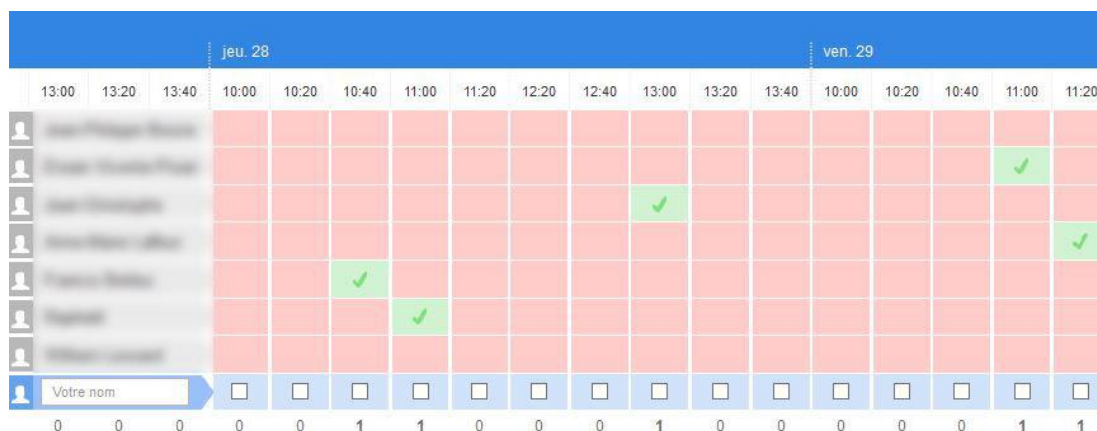


Figure 21 Interface pour prendre des rendez-vous sur *Doodle*

Ces rencontres se sont toutes déroulées de jour pour une durée moyenne de dix minutes. Nous n'avons pas eu besoin de la *webcam*, seule la communication avec un micro casque a été utilisée. Dans certaines rencontres, nous avons pris le contrôle de l'ordinateur de l'étudiante ou de l'étudiant. Malgré certains délais, cette fonction de *Skype Entreprise* a permis de simuler une enseignante ou un enseignant qui prend le contrôle de la souris d'une étudiante ou d'un étudiant dans un cours en présence pour l'aider à résoudre un problème ou à montrer un outil dans le logiciel.

4.2.5 Évaluation

La dernière phase, celle de l'Évaluation, consiste à évaluer le dispositif de formation en ligne afin de valider son contenu, tant au niveau de la scientificité, de l'apprentissage que de la faisabilité. La validation auprès des étudiantes et des étudiants ainsi que des experts nous a permis de savoir si le dispositif est viable et prêt à être mis en ligne. C'est à la suite de l'évaluation du dispositif que nous effectuerons une démarche d'analyse afin de décider s'il est nécessaire de faire des modifications afin d'améliorer le produit. La finalité de la mise à l'essai analysée lors de la phase de l'Évaluation dans le modèle ADDIE introduira le concept d'utilisabilité « où la qualité de l'expérience d'utilisation du produit, la facilité d'utilisation, et la satisfaction de l'utilisateur face au produit sont entre autres considérées » (Harvey et Loiselle, 2007, p. 42). Dans cet essai, nous avons utilisé deux questionnaires différents pour les experts

et les étudiantes ou étudiants. Nous présentons dans ce qui suit notre démarche d'élaboration, de validation et de mise en ligne des questionnaires.

4.2.5.1 Élaboration des questionnaires. Pour élaborer notre questionnaire, nous nous sommes reportés à notre cadre de référence, à nos objectifs de recherche et à notre cadre méthodologique. Nous avons utilisé les tableaux de *Microsoft Word*²³ pour écrire nos questions. Le questionnaire des étudiantes et étudiants débute par des questions à choix multiples sur le portrait technologique des étudiantes et étudiants du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images. Ensuite, dans le corps du questionnaire, nous voulions recueillir principalement des informations sur les perceptions des étudiantes et étudiants à propos de critères précis. Nous avons créé les catégories suivantes: navigation, encadrement, collaboration, contenu didactique, évaluation, appréciation globale. Chaque catégorie comprenait entre six et dix questions. L'objectif était d'avoir le point de vue de l'utilisateur du dispositif de formation en ligne. Ainsi, nous avons créé 38 questions à réponses ouvertes. Le questionnaire des étudiantes et étudiants est disponibles à l'annexe J.

Pour le questionnaire des experts, nous l'avons construit en fonction des cinq phases du modèle ADDIE, soit l'Analyse, le Design, le Développement, l'Implantation et l'Évaluation qui ont été retenues comme catégories du questionnaire. Chaque catégorie comprenait entre 4 et 13 questions. Les questions reposaient majoritairement sur la navigation, l'encadrement, la collaboration, les contenus didactiques et l'évaluation. En plus, les experts ont dû répondre également à des questions reliées au domaine de la pédagogie comme le socioconstructivisme, l'approche par compétences, les approches pédagogiques, etc. Ainsi, nous avons créé 38 questions à réponses ouvertes. Le questionnaire des experts est disponible à l'annexe K.

²³ <https://products.office.com/fr-ca/word>

4.2.5.2 Validation des questionnaires. Avant de transmettre le questionnaire des experts ainsi que celui des étudiantes et des étudiants, nous les avons fait valider par la direction d'essai, qui nous a donné des conseils afin d'améliorer notre texte d'introduction du questionnaire, nos thèmes et nos questions. Nous avons validé notre questionnaire des experts à deux reprises et apporté les modifications nécessaires avant la version définitive. Nous avons suivi le même cheminement pour le questionnaire des étudiantes et des étudiants.

4.2.5.3 Mise en ligne des questionnaires. Une fois les questionnaires approuvés par la direction d'essai, nous avons créé deux questionnaires en ligne sur MOODLE, faciles d'accès et répondant exactement à nos besoins. Tel qu'illustré à la figure 22, MOODLE comptabilise et regroupe automatiquement les réponses de façon anonyme.

▼ Durée

Date d'ouverture ? ☒ 18 ▼ mai ▼ 2016 ▼ 00 ▼ 00 ▼

Date de fermeture ? ☒ 1 ▼ juin ▼ 2016 ▼ 00 ▼ 00 ▼

▼ Options des réponses

Type ? répondre une fois seulement ▼

Anonyme ou nominatif ? ? anonyme ▼

Les étudiants peuvent voir TOUTES les réponses ? Après avoir répondu au questionnaire ▼

Sauvegarder & Reprendre ? Non ▼

Figure 22 Paramètres du questionnaire des étudiantes et des étudiants

Nous avons débuté par le questionnaire des experts, ces derniers nous avaient demandé par courriel de pouvoir consulter les questions avant d'amorcer leur analyse du dispositif de formation en ligne. Le questionnaire des experts a été envoyé à la

troisième semaine d'essai du dispositif de formation en ligne. Nous avons ensuite créé le questionnaire des étudiantes et étudiants pour qu'il soit accessible en ligne deux semaines après la mise à l'essai. Pour les questions quantitatives, MOODLE crée des tableaux et des pourcentages avec les résultats. Pour les questions qualitatives, il crée automatiquement des regroupements de l'ensemble des réponses pour chacune des questions. Il est également possible de consulter l'ensemble des réponses à un seul questionnaire de façon anonyme.

5. DÉMARCHE D'ANALYSE

Cette section présente notre démarche d'analyse et de traitement des données qualitatives provenant du questionnaire des étudiantes et étudiants et de celui des experts. Une méthode d'analyse des données mixtes a été utilisée pour cette recherche. L'analyse du contenu de cette recherche développement porte sur la finalité du dispositif, mais également sur les méthodes et les stratégies ayant une incidence sur l'action éducative. La recherche développement a pour but:

Le développement ou l'amélioration d'un produit, d'une stratégie ou d'un modèle utiles au domaine de l'éducation, mais elles fourniront également une analyse de l'expérience réalisée dans le but de mettre en évidence les principes qui ressortent de l'expérience de développement. (Harvey et Loiselle, 2007, p. 46)

Dans le questionnaire des étudiantes et des étudiants, nous avons utilisé une méthode d'analyse des données déductives avec des thèmes provenant du cadre de référence afin de « confirmer, d'infirmer ou de préciser certains éléments de ce cadre théorique » (Harvey et Loiselle, 2007, p. 49). Pour les données provenant des cinq questions fermées, elles ont été automatiquement comptabilisées par MOODLE et présentées sous forme de diagramme à bande en fonction de l'ensemble des 22 réponses comme présenté à la figure 23.

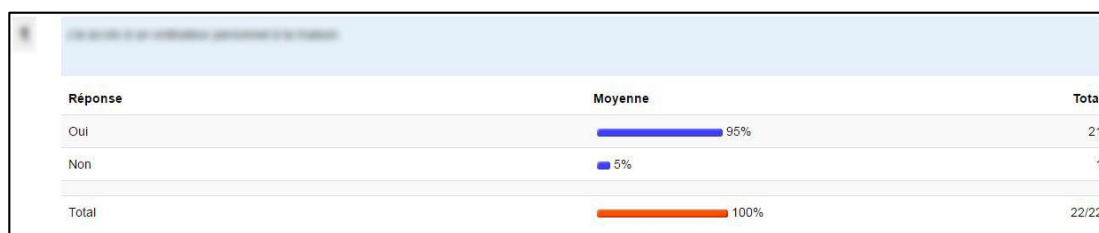


Figure 23 Modèle de diagramme à bande automatiquement créé par MOODLE

Pour les données provenant des questions ouvertes, MOODLE permet de les consulter par répondant anonyme ou par regroupement des réponses à la question. Il était facile pour nous de regrouper l'ensemble des réponses à une question et de les copier dans un éditeur de texte. Nous avons ensuite consigné l'ensemble des réponses dans un tableau de *Word* en gardant les mêmes thèmes. Nous avons ensuite procédé à l'analyse des réponses aux questions en utilisant une approche inductive pour créer des catégories en fonction des données recueillies :

Le but principal de l'approche inductive est de permettre l'émergence de résultats de recherche à partir des thèmes dominants inhérents aux données recueillies. Les catégories créées par le chercheur émergent donc du corpus de données recueillies et des questions de recherche plutôt que d'un cadre de référence préalable à l'analyse des données. (*Ibid*, p. 10)

Afin de réduire le nombre de données, nous avons condensé et déplacé les réponses dans les catégories créées pour chacune des questions afin de concevoir des regroupements de réponses similaires qui serviront à la présentation des résultats de la recherche. Pour garder l'anonymat des 22 étudiantes et étudiants et faciliter la traçabilité et la transcription des résultats, nous avons attribué une lettre à chacun d'entre eux, soit de A à V.

Pour les réponses au questionnaire des experts, nous avons procédé de la même façon que pour le questionnaire des étudiantes et des étudiants. Nous avons gardé les mêmes thèmes en consignait l'ensemble des réponses dans un tableau *Word* en fonction des catégories émergentes. Nous avons créé les catégories en fonction du corpus de données recueillies et des objectifs de la recherche.

Afin de faciliter la traçabilité et la transcription des résultats issus du questionnaire des experts, nous avons décidé d'attribuer la lettre E devant chaque question des experts, ce qui nous a donné les questions E1 à E38. Pour garder leurs anonymats, nous leur avons attribué les lettres (E-A) pour le premier expert et (E-B) pour le deuxième.

6. CONSIDÉRATION ÉTHIQUES

Il est de notre devoir de s'assurer de conduire notre recherche de façon éthique (Fortin, 2010). Même si, dans le cas de cet essai, les risques sont négligeables, les mesures nécessaires ont été prises pour obtenir le consentement libre et éclairé de toutes les participantes et tous les participants. Les étudiantes et étudiants ainsi que les experts ont volontairement choisi de participer à la validation du dispositif. Ils ont tous été invités à signer en version papier le consentement libre et éclairé présenté à l'annexe L. Dans ce formulaire de consentement, nous y retrouvons des informations sur le nom de la recherche, le programme visé, son contexte et sa confidentialité. Les participantes et participants pouvaient à tout moment se retirer de la recherche sans subir de préjudice. Dans le cadre d'une recherche qualitative, il y a inévitablement une collecte de données mettant en cause directement des humains. Pour cette raison, ce travail de recherche a été présenté au secteur Performa de l'Université de Sherbrooke dans le but d'obtenir une autorisation éthique (annexe M).

Le chercheur étant impliqué dans un double rôle, celui de chercheur et d'enseignant, nous nous sommes assurés qu'il n'y ait pas de conflit d'intérêt. Afin de respecter l'anonymat et la confidentialité des participantes et participants, aucun nom n'a été utilisé et présenté dans le rapport final de la recherche. Il n'est pas possible d'identifier les étudiantes et étudiants ou faire des déductions permettant leur identification. Pour les figures, nous avons ajouté un effet de flou dans *Photoshop* afin de ne pas reconnaître les noms ou les photos. De plus, le questionnaire sur MOODLE

a été programmé en mode anonymat. Ce mode est irréversible pour le créateur du dispositif de formation en ligne et assure que les informations demeurent confidentielles. Les données recueillies par le questionnaire seront conservées un an après l'acceptation de l'essai et seront détruites par la suite.

Les données informatiques seront gardées sur un disque dur muni d'une protection avec un mot de passe et détruites un an après la fin de la recherche. Les bénéfices de cette recherche contribueront à l'avancement des connaissances sur la conception d'une formation en ligne au collégial.

7. MOYENS POUR ASSURER LA RIGUEUR ET LA SCIENTIFICITÉ

La recherche développement demande une rigueur scientifique spécifique, car elle est « beaucoup moins documentée et donne lieu à des pratiques moins balisées, ce qui soulève des questions quant à leur pertinence scientifique » (Harvey et Loiselle, 2007, p. 41). Cette recherche qualitative a mis en œuvre des moyens pour assurer la rigueur et la scientificité en utilisant des critères de crédibilité, de transférabilité, de fiabilité et de confirmabilité. Selon Fortin (2010), « la rigueur scientifique assure la valeur des résultats de la recherche » (p. 283).

Le premier critère est celui de la crédibilité. L'objectif était d'être le plus transparent possible sur le déroulement et le processus utilisé dans la conception du dispositif. Les techniques de collecte de données utilisées ont permis d'avoir une bonne quantité de données. Afin de corroborer les données de façon crédible, nous avons utilisé le journal de bord du chercheur, le questionnaire aux étudiantes et étudiants ainsi que le questionnaire aux experts.

Afin d'assurer la transférabilité de la recherche, les étapes de production ont été décrites au lecteur avec beaucoup de précision. Même si la recherche n'a pas la prétention de produire du matériel généralisable, elle amène tout de même des pistes

d'actions pouvant être transposées à d'autres contextes. Raconter le déroulement et la conceptualisation de la recherche permettra la transférabilité non seulement de son processus de création, mais aussi du produit final. Le lecteur pourra transférer les résultats dans un autre contexte ayant des caractéristiques similaires :

En fournissant des descriptions complètes et détaillées du contexte, des participants à l'étude et du processus de développement, le chercheur-développeur augmente la possibilité pour le lecteur de juger si les résultats obtenus sont adaptés à leur situation particulière. (Harvey et Loiselle, 2007, p. 55)

Le critère de fiabilité est présent lorsqu'il y a cohérence entre les objectifs de la recherche et les résultats obtenus. La mise à l'essai d'un dispositif appuyé par un cadre de référence solide et une analyse minutieuse de celui-ci démontre une fiabilité de la recherche. Les décisions du chercheur ont été consignées dans un journal de bord, ce qui a permis de maintenir un suivi de l'avancement du projet. Les instruments de collecte de données ont été créés avec rigueur et validés par la direction d'essai.

En conclusion, cette section a permis de faire des choix éclairés sur a) l'approche méthodologique utilisée, b) les participantes et les participants, c) les techniques et instruments de collecte de données, d) le déroulement de l'essai, e) la démarche d'analyse, f) les considérations éthiques et g) les moyens pour assurer la rigueur et la scientificité. Demers (2014) recommande « d'élaborer et de mettre rapidement en place des projets expérimentaux de conception de programmes ou de parties de programme de DEC techniques à distance, en réponse à des besoins du marché du travail » (p. 76). La prochaine étape consiste à présenter et interpréter les résultats de cette expérimentation.

QUATRIÈME CHAPITRE

PRÉSENTATION ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

La première partie de ce chapitre présente de manière systématique et cohérente les résultats des questionnaires utilisés pour la validation du dispositif des étudiantes et des étudiants ainsi que ceux des experts selon les phases du modèle ADDIE. Nous y exposons également plusieurs commentaires recueillis lors de la collecte de données. La deuxième partie de ce chapitre présente l'interprétation des résultats selon les phases du modèle ADDIE. Nous y validons si une formation en ligne est viable dans le cours Éclairages et rendus 2 du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images et proposons des pistes de solutions.

1 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

À cette étape, nous présentons les résultats obtenus auprès du journal de bord, des 22 étudiantes et étudiants à partir du questionnaire en ligne de 43 questions et auprès de deux experts ayant répondu aux questionnaires de 38 questions en lien avec les phases du modèle ADDIE.

Dans le journal de bord, nous avons colligé dans un tableau plusieurs informations importantes sur le déroulement de la recherche en notant les dates, les actions réalisées et des commentaires aux besoins. Ces informations nous ont été utiles principalement pour décrire le déroulement de la recherche. Nous avons entre autre gardé des traces sur a) le début de la formation en ligne, b) les demandes d'ajouts de logiciel au service de l'audiovisuel du Cégep Limoilou, b) la création des scénarimages et des synopsis, c) la création des groupements dans Moodle, d) les tournages vidéos, e) l'enregistrement des capsules tutoriels, f) les envois de messages aux étudiantes et étudiants, g) les journées les plus achalandées, h) les rencontres Skype, i) les communications synchrones, etc.

Le questionnaire des experts était divisé en thèmes qui correspondaient aux cinq phases du modèle ADDIE, soit : a) l'Analyse, b) le Design, c) le Développement, d) l'Implantation et e) l'Évaluation. Le questionnaire des étudiantes et des étudiants utilise les thèmes a) navigation, b) encadrement, c) collaboration, d) contenu didactique, e) évaluation et f) appréciation globale afin de faciliter leur compréhension des thèmes. Même si le questionnaire adressé aux étudiantes et aux étudiants ne faisait pas ressortir clairement les phases du modèle ADDIE, nous avions l'intention en arrière-plan de récolter des informations sur ces phases. Lors de l'élaboration des questions, nous avons été en mesure d'associer chacune des questions à une phase du modèle ADDIE pour la présentation des résultats. Nous avons également construit la majorité de nos questions pour que celles-ci puissent habituellement se répondre par oui ou par non. De cette façon, nous pouvions plus facilement diviser les réponses en trois catégories soit oui, non ou sans objet (s. o). Nous avons ajouté une case sans objet (s. o) dans nos tableaux pour y insérer les réponses qui ne correspondent pas à un oui ou à un non. Une activité non réalisée, ou une réponse complètement hors contexte ou une réponse indécise entre oui ou non sera inscrite dans la section sans objet. En laissant place aux commentaires pour la majorité des questions, nous avons pu recueillir plusieurs explications et précisions qui sont présentées dans cette section. Dans nos tableaux, nous avons ajouté la lettre E devant le numéro de la question des experts pour les différencier des étudiantes et des étudiants.

1.1 Résultats de la phase d'Analyse

Dans cette section, nous présentons les résultats aux questionnaires des 22 étudiantes et des étudiants ainsi que des deux experts en lien avec la phase d'Analyse du modèle ADDIE.

1.1.1 Présentation des résultats des étudiantes et des étudiants à la phase d'Analyse

Afin d'aider à dresser un portrait et à interpréter les résultats, nous avons dressé un portrait technologique des étudiantes et des étudiants participant à la validation du

dispositif de formation en ligne à l'aide de cinq questions fermées, soit quatre questions dichotomiques et une question à choix multiples (Fortin, 2010). Ce sont les seules questions fermées des questionnaires. La figure 24 présente les graphiques automatiquement générés par MOODLE pour les résultats des cinq premières questions posées aux étudiantes et aux étudiants. À la question 1, la majorité (95 %) des étudiantes et étudiants ont répondu posséder un ordinateur personnel à la maison. À la question 2, le même pourcentage (95 %) ont le logiciel *Autodesk 3DS Max* installé sur leur ordinateur personnel. À la question 3, la moitié d'entre eux ont répondu avoir le moteur de rendu *Vray* installé dans *3DS Max* sur leur ordinateur personnel. *Vray* est le moteur de rendu utilisé pour l'ensemble du cours Éclairages et rendus 2. À la question 4, la majorité d'entre eux (91 %) se connecte régulièrement sur Internet pour chercher du contenu. À la question 5, 86 % d'entre eux disent se connecter plus de quatre heures par jour sur Internet.



Figure 24 Portrait technologique des étudiantes et des étudiants du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images

1.1.2 Présentation des résultats des experts à la phase d'Analyse

Le tableau 5 présente les résultats pour les questions 1 à 5 portant sur la phase Analyse du modèle ADDIE. À la question E1, les deux experts considèrent que la clientèle visée est bien identifiée. À la question E2, les experts trouvent que le dispositif de formation en ligne dans le département d'Animation 3D est pertinent: « On peut penser que dans le cas d'un programme qui fait grand usage des TIC, ce serait quelque

chose de facile à implanter » (E-A). À la question E3, les deux experts ont répondu avoir bien identifié les compétences ciblées. Ensuite, à la question E4, les deux experts considèrent que le matériel technologique nécessaire à la réalisation des activités d'apprentissage est adéquat. Enfin, à la question E5, les deux experts trouvent que le contenu traité est cohérent avec les objectifs spécifiques :

Il y a un découpage serré des contenus et des tâches ainsi qu'une progression dans le parcours d'apprentissage. Cela semble démontrer qu'il y a eu une analyse didactique importante et que donc les différents contenus et objectifs sont assemblés de manière cohérente. (E-A)

Tableau 5
Résultats des experts portant sur la phase de l'Analyse

N°	Analyse	Oui	Non	s. o.
E1.	Est-ce que le chercheur identifie parfaitement la clientèle visée par le projet?	2		
E2.	Est-ce que le projet de conception d'un dispositif d'apprentissage est pertinent pour le département d'animation 3D?	2		
E3.	Est-ce que le chercheur identifie clairement les compétences ciblées par le dispositif d'apprentissage?	2		
E4.	Est-ce que le chercheur précise correctement le matériel technologique nécessaire à la réalisation des activités d'apprentissage?	2		
E5.	Est-ce que les contenus traités par le dispositif d'apprentissage sont cohérents avec les objectifs spécifiques?	2		

1.2 Résultats de la phase de Design

Dans cette section, nous présentons les résultats des 22 étudiantes et étudiants ainsi que des deux experts ayant répondu aux questions en lien avec la phase de design du modèle ADDIE.

1.2.1 Présentation des résultats des étudiantes et des étudiants à la phase de design

Le tableau 6 présente les résultats aux questions 6 à 8 portant sur le design. À la question 6, les étudiantes et les étudiants sont tous d'accord que le cours était planifié en séquences d'apprentissage claires et ordonnées. Une étudiante ou un étudiant dit avoir trouvé que « l'organisation en étape était intéressante et a bien préparé au travail final » (L). Une étudiante ou étudiant dit qu'« en tout temps on savait à quelle étape du cours on était situé » (A) et que « les séquences d'apprentissage étaient précises et la compréhension de celles-ci était facile » (C).

À la question 7, les résultats sont partagés sur les préférences des étudiantes et étudiants à choisir eux même leur équipe de travail lorsqu'un travail collaboratif est imposé. D'un côté, 12 étudiantes ou étudiants sur 22 auraient préféré choisir leur équipe. Une personne dit qu'elle préfère choisir son équipe pour « ne pas tomber sur des personnes que nous avons de la difficulté à travailler avec » (N). Une autre personne a répondu qu'en ayant le choix, ça « permet de construire une équipe plus productive » (O). À l'opposé, neuf ont préféré laisser le choix des équipes à l'enseignante ou l'enseignant. Une étudiante ou étudiant dit que « c'est bon d'avoir une équipe qu'on ne choisit pas » (I). Une autre étudiante ou étudiant dit : « j'aurais préféré me faire assigner une équipe » (K).

À la question 8, lorsque nous leur avons demandé s'ils auraient préféré travailler individuellement, huit étudiantes et étudiants ont répondu oui, dont un souhaite « plus d'indépendance » (C), alors qu'un autre a trouvé que « le travail d'équipe incitait à se déplacer au Cégep, alors que la formation est censée être en ligne et éviter ce genre de déplacement » (O). La moitié préférerait toutefois travailler en équipe. Cinq d'entre eux ont mentionné que la collaboration leur a permis d'être plus engagés dans le travail. Une étudiante ou un étudiant ajoute que ça « permettait d'échanger des techniques d'éclairage et de diviser un peu le travail pour diminuer la

charge de travail » (N). Trois d'entre eux auraient préféré avoir le choix entre un travail d'équipe ou un travail individuel.

Tableau 6
Résultats des étudiantes et des étudiants portant sur la phase de Design

N°	Design	Oui	Non	s. o.
6.	Est-ce que le cours était planifié en séquences d'apprentissage claires et ordonnées ?	22		
7.	Dans le cadre de cette formation en ligne, auriez-vous préféré choisir vous-même vos équipes?	12	9	1
8.	Dans le cadre de cette formation en ligne, auriez-vous préféré travailler individuellement?	8	11	3

1.2.2 Présentation des experts à la phase de Design

Le tableau 7 présente les résultats des experts en lien avec la phase de Design. À la question E6, les deux experts sont d'accord pour dire que les stratégies sont appropriées à une approche par compétences. Dans ce contexte, un expert considère que les étudiantes ou étudiants mobilisent bien leurs connaissances, car « les étapes ne sont pas uniquement marquées par des évaluations de connaissances déclaratives, mais aussi par des petites tâches où chacun va rendre un produit différent » (E-A). Un autre expert décrit que « le travail pratique à partir d'un cas réel met en contexte professionnel les apprenants » (E-B) et correspond parfaitement à une approche par compétences. Un expert se questionne toutefois sur la pertinence du cheminement linéaire en lien avec une approche par compétences.

La séquence est renforcée par le recours à des verrous dans le cheminement des élèves qui ne sont levés que lorsque des étapes sont terminées. Cela fait que tous les élèves suivent le même parcours. Est-ce que cela est cohérent avec une approche par compétence? (E-A)

À la question E7, les deux experts considèrent que la plateforme MOODLE permet d'offrir le soutien nécessaire aux apprentissages des étudiantes et des étudiants.

Un d'entre eux répond: « Assurément, avec les forums publics, privés, la messagerie » (E-A).

À la question E8, un expert sur deux juge que les activités pédagogiques retenues s'inscrivent dans les courants cognitivistes, constructivistes ou socioconstructivistes. Un expert nous a signifié qu'« il y a dans le Design plusieurs éléments qui découlent d'une microplanification des apprentissages, ce qui serait typique d'une conception behavioriste, peut-être cognitiviste-constructiviste » (E-A). Ce même expert précise que nous pourrions « rencontrer des critiques qui trouveraient que la séquence imposée, avec des verrous, est trop contraignante et que vous auriez pu laisser les élèves suivre leur propre cheminement à travers un ensemble de ressources fournies pour arriver au produit final demandé » (E-A). L'autre expert trouve qu'il y a « beaucoup de possibilités d'échanges » (E-B) et que « les différents exercices donnent aussi de la latitude aux étudiants qui peuvent faire des choix et des productions différentes. Tout cela se rapproche d'une approche socioconstructiviste » (E-A).

À la question E9, les deux experts ont souligné que le cours était planifié en séquences d'apprentissage claires et ordonnées. Un expert précise que « le plan d'ensemble est clair, et les étudiants devraient voir comment chacune des étapes s'inscrit dans le projet proposé » (E-A).

Tableau 7
Résultats des experts portant sur la phase de Design

N°	Design	Oui	Non	s. o.
E6.	Est-ce que les stratégies d'apprentissage sont appropriées à une approche par compétences?	2		
E7.	Est-ce que la plateforme permet d'offrir le soutien nécessaire aux apprentissages des étudiants?	2		
E8.	Est-ce que les activités pédagogiques retenues s'inscrivent dans les courants cognitivistes/constructivistes/ socioconstructivistes?	1	1	

E9.	Est-ce que le cours était planifié en séquences d'apprentissages claires et ordonnées ?	2		
-----	---	---	--	--

1.3 Résultats de la phase de Développement

Dans cette section, nous présentons les résultats des 22 étudiantes et des étudiants ainsi que ceux des deux experts ayant répondu aux questions en lien avec la phase de développement du modèle ADDIE.

1.3.1 Présentation des résultats des étudiantes et des étudiants à la phase de Développement

Le tableau 8 présente les résultats des étudiantes et des étudiants portant sur la navigation. À la question 9, les 22 étudiantes et étudiants ont trouvé que la navigation était agréable. Une étudiante ou un étudiant précise qu'il « aime bien les petites images au début de chaque section, elles nous donnent un aperçu de ce que nous allons faire » (N). Certains ont émis quelques commentaires sur la pertinence de la navigation: « Tant que les pages sont faciles à identifier et naviguer, il sera agréable de suivre la formation » (S). Un autre croit « que MOODLE limite tout de même la navigation possible » (F). À la question 10, 19 étudiantes ou étudiants sur 22 ont dit avoir apprécié la navigation conditionnelle. Une étudiante ou un étudiant dit que la « La navigation conditionnelle n'est pas que pertinente, elle est nécessaire à la discipline du cours » (C). Un autre commentaire explique que « cela nous pousse à bien faire les exercices et nous permet de retenir plus facilement la matière par la suite » (N). Deux étudiantes ou étudiants ont trouvé que cela peut créer « des bloquants ou des ralentissements à certains moments » (V).

Tableau 8
Résultats des étudiantes et des étudiants portant sur la navigation

N°	Navigation	Oui	Non	s. o.
9.	Est-ce que la navigation entre les pages était agréable ?	22		

10.	Est-ce que le concept de navigation conditionnelle (quiz qui débloquent les prochaines sections automatiquement) est pertinent pour cette formation?	19	2	1
-----	--	----	---	---

La question sur la navigation conditionnelle est l'une des questions ayant reçu le plus grand volume de commentaires dans le questionnaire des étudiantes et des étudiants. Pour cette raison, nous avons décidé de présenter l'ensemble des 22 réponses à cette question au tableau 9.

Tableau 9
Résultats des étudiantes et des étudiants portant sur la navigation

Commentaires positifs
<ul style="list-style-type: none"> • Oui, il nous pousse à travailler et à être impliqués dans l'avancement de notre session. (B) • La navigation conditionnelle n'est pas que pertinente, elle est nécessaire à la discipline du cours. (C) • Oui, cela nous aide à mieux progresser. (D) • Oui, car il force les étudiants à réaliser l'entièreté des étapes avant de pouvoir avoir accès à la suite des projets. (F) • Oui, c'est différent, mais je crois que ça fonctionne bien en tant que validation/vérification/révision du contenu vu. (G) • oui cela permettait d'être sûr si le contenu était clair. (H) • Oui, ça rajoute un certain challenge. (I) • Oui, il permet de vérifier si l'on comprend la majorité des différents détails et points importants de la matière en question, avant de passer à la prochaine étape. C'est une technique que je recommande de continuer à utiliser pour les prochaines fois! (J) • Je trouve cela très intéressant, car cela nous permet de vérifier ce qui a bien été appris durant le bloc et de savoir où se trouve nos lacunes à retravailler ou à porter plus attention lors de prochains travaux. (K) • Personnellement, je trouve cela très pertinent puisque ça ressemble à un principe de "quête" à achever avant de pouvoir poursuivre. (L) • Oui. (M) • Oui, comme dit plus haut, cela nous pousse à bien faire les exercices et nous permet de retenir plus facilement la matière par la suite. (N) • Oui, mais j'aurais aimé que ce soit une recommandation possiblement contournable. (O) • Oui, ainsi nous sommes obligés de vraiment voir la matière avant de commencer le projet final. (P) • Totalement! Cela permet d'ancrer les connaissances! (R) • Oui. (S) • J'ai bien aimé la progression sous forme de check-list. (T) • Le fait de devoir « débloquent » des tâches était une excellente idée. Ceci nous évitait de sauter des étapes. Nous devons obligatoirement réaliser les exercices. Personnellement, pour aller plus

vite, j'aurais eu tendance à passer directement au travail final. Ceci aurait été une erreur. J'aurais probablement eu un projet de qualité inférieure. Étant donné que j'ai pris mon temps, j'ai vraiment l'impression d'avoir bien acquis la matière. (U)

- Oui, ce principe est plutôt réussi, mais il peut créer des bloquants ou des ralentissements à certains moments. (V)

Commentaires sur les aspects à améliorer

- Il faudra bien s'assurer que les sections soient disponibles. Il y a eu un incident où une section de cours n'apparaissait pas même si elle était débloquée, car l'enseignant l'avait mise indisponible par mégarde. (A)
 - Je crois que non, elle m'a ralenti plus qu'autre chose. (E)
 - Oui pour le côté motivation et sentiment de progression, par contre, il s'avérait dérangeant si une personne regardait les étapes sur un autre ordinateur/session MOODLE et cette personne devait refaire les étapes sur son poste. (Q)
-

Le tableau 10 présente les résultats des étudiantes et des étudiants portant sur le contenu didactique. À la question 11, la totalité des étudiantes et des étudiants ont trouvé les activités d'apprentissage utilisées à travers le dispositif de formation en ligne appropriées. Une étudiante ou un étudiant précise qu'«elles préparent bien au projet final » (L). D'autres disent qu'elles « permettent de faire une bonne révision avant de commencer le projet » (P). Une autre personne dit avoir trouvé que certaines activités « pourraient être facultatives » (V). À la question 12, la majorité des étudiantes et étudiants considère que la présentation esthétique de la page d'accueil rend le dispositif plus attrayant. Un commentaire dit que « ça rendait le tout plus dynamique » (L). Toutefois, quelques étudiantes ou étudiants n'y accordent pas d'importance, par exemple: « j'avoue ne pas porter une attention particulière à l'esthétique. Par contre, je n'ai jamais été dérangé ou distrait par un aspect visuel, ce que je considère une bonne chose » (C). À la question 13, 20 étudiantes ou étudiants sur 22 trouvent que l'ajout d'éléments graphiques dans les tutoriels aide à la compréhension. Certains ont émis des commentaires à l'effet qu'ils « rendent les vidéos plus faciles à comprendre » (B), que « cela nous montre plus facilement ce que le professeur veut montrer » (N) et « offre plus de clarté au tutoriel » (V). Une personne ajoute que la compression de *YouTube* diminue la qualité de la vidéo et que l'ajout d'éléments graphiques aide à la compréhension :

Compte tenu de la perte de qualité que *YouTube* entraîne sur les vidéos, des éléments visuels clairs ont grandement aidé à la compréhension de l'interface. Ils sont aussi très pratiques quand on recherche un moment particulier dans une vidéo pour revoir une notion. (A)

À la question 14, la majorité des étudiantes et étudiants ont trouvé pertinent le matériel didactique. Certains ont trouvé « les vidéos très pratiques et bien faits » (D) et ont aimé pouvoir « y revenir si nous avions des oublis » (U). Une étudiante ou un étudiant nous avertit qu'il « faudra par contre songer à le mettre à jour lors des sessions ultérieures si les logiciels impliqués subissent des changements importants » (A).

Tableau 10
Résultats des étudiantes et des étudiants portant sur le contenu didactique

N°	Contenu didactique	Oui	Non	s. o.
11.	Est-ce que les activités d'apprentissage (exercices, activités, forums, travail en équipe, etc.) utilisées à travers le dispositif sont appropriées ?	22		
12.	Est-ce que la présentation esthétique de la page d'accueil (couleurs, espacement, icônes, quantité d'information, etc.) rend le dispositif plus attrayant.	20		2
13.	Est-ce que l'ajout d'éléments graphiques dans les tutoriels vidéo (zoom, encadrement, ligne, surlignage) aide à la compréhension ?	20	2	
14.	Avez-vous trouvé pertinent le matériel didactique (tutoriels, vidéos, texte) ?	20	1	

1.3.2 Présentation des résultats des experts à la phase de développement

Les deux experts interrogés à la question E10 à propos de la navigation ont répondu qu'il y avait une cohérence entre les pages. Les résultats sont présentés au tableau 11. Un expert répond que la cohérence lui « a paru soignée » (E-A). À la question 11, la réponse à propos de la navigation conditionnelle est partagée. Un expert répond : « il s'agit d'abord et avant tout un moyen de maintenir un rythme commun entre les étudiants » (E-B). Un autre expert considère que la navigation conditionnelle est discutable :

Il y a une combinaison de stratégies behavioristes et d'autres qui sont plus socioconstructivistes dans la formation. Les badges, les verrous sont des gratifications typiques du behaviorisme. Je suis sûr que vous aurez des critiques à cet égard de la part d'analystes qui se positionnent strictement dans une orientation socioconstructivisme-compétence-approche inductive. (E-A)

Toutefois, il « trouve ce mélange audacieux et provocateur même. Ce n'est pas sans rappeler la classe active de Mazur qui utilise un dispositif behavioriste pour déclencher des échanges socioconstructivistes » (E-A).

Tableau 11
Résultats des experts portant sur la navigation

N°	Navigation	Oui	Non	s.o.
E10.	Est-ce qu'il y avait une cohérence entre les pages (typographie organisation)?	2		
E11.	Est-ce que le concept de navigation conditionnelle (quiz qui débloquent les prochaines sections automatiquement) est pertinent pour cette formation?	1	1	

À propos de l'encadrement, les deux experts ont répondu positivement à la majorité des questions d'E12 à E18. Toutes les réponses sont présentées au tableau 12. Aux questions E12 et E13, ils sont tout à fait d'accord que les consignes à propos des objectifs et des dates d'échéances ont été clairement communiquées. Un expert précise que les consignes sont claires et « avec des rappels aussi, notamment par le biais des nouvelles » (E-A). À la question E14, les deux experts observent qu'il y a une place importante pour l'exploration de nouveaux concepts, car « il y a de nombreux hyperliens vers des ressources externes thématiques » (E-B). Un autre expert ajoute qu'il y « avait de la place à l'exploration individuelle. Je me suis fait prendre au jeu en navigant par moi-même à travers différentes ressources fournies. Cette invitation à l'exploration est forte et stimulante » (E-A). À la question E15, les deux experts constatent qu'il y avait suffisamment de rétroactions pour aider les étudiantes et les étudiants à reconnaître leurs forces et leurs faiblesses. Un expert trouvait les

rétroactions « très bien faites, positives, ciblées et respectueuses des efforts faits par les étudiants » (E-B), alors que l'autre ajoute :

J'ai trouvé plusieurs commentaires encourageants, et lorsqu'il y avait des erreurs manifestes, les commentaires restaient aidants. Cela respecte l'esprit d'une bonne évaluation formative. Dans les cas les plus faibles, le renvoi aux consignes de la tâche était fait sans reproche, mais assez fermement. (E-A)

À propos de la rapidité des rétroactions de la question E16, tous ont répondu positivement. À la question E17. Les deux experts constatent que les étudiantes et les étudiants ont dû présenter l'avancement de leurs travaux en ligne. À la question E18, les deux experts constatent que les étudiantes et les étudiants ont dû fournir des rétroactions à leurs pairs. Un expert ajoute: « cela m'a frappé de voir combien il y avait eu de nombreux échanges constructifs entre les élèves. Ça m'a semblé une activité socioconstructiviste particulièrement réussie » (E-A).

Tableau 12
Résultats des experts portant sur l'encadrement

N°	Encadrement	Oui	Non	s. o.
E12.	Est-ce que le chercheur a clairement communiqué aux étudiants les objectifs du cours en ligne aux étudiants?	2		
E13.	Est-ce que le chercheur a clairement communiqué aux étudiants les dates d'échéance importantes et la durée des activités d'apprentissage?	2		
E14.	Est-ce que le chercheur a encouragé les étudiants à explorer de nouveaux concepts dans ce cours en ligne?	2		
E15.	Est-ce que le chercheur a fourni des rétroactions qui ont aidé les étudiants à comprendre leurs forces et leurs faiblesses?	2		
E16.	Est-ce que le chercheur a fourni des rétroactions en temps opportun?	2		
E17.	Est-ce que le chercheur a demandé aux étudiants de présenter l'état d'avancement de leurs travaux?	2		
E18.	Est-ce que le chercheur a demandé aux étudiants de fournir des rétroactions à leurs pairs?	2		

Aux questions E19 à E22 qui portent sur le matériel didactique, les deux experts étaient en accord avec les questions en lien avec le contenu didactique. Les résultats sont présentés au tableau 13. À la question E19, les deux experts trouvent la présentation esthétique du dispositif de formation en ligne attrayante. Un expert dit : « j'ai trouvé le "visuel" agréable » (E-A). Un autre commentaire ajoute toutefois qu'il « faudra faire attention d'utiliser les mêmes repères iconographiques tout au long de la formation » (E-B). À la question 20, les deux ont trouvé les activités d'apprentissage appropriées et diversifiées. On y retrouve entre autres « des activités d'équipes ou collaboratives, mais il y en a qui sont plus individuelles, les tests et quiz notamment » (E-A). À la question E21 un expert « étant très peu familier avec le domaine » (E-A) dit du matériel technologique : « En tout cas, j'en ai appris ! C'est un bon signe sur le plan de la didactique investie dans le module » (E-A). Les deux experts sont d'accord à la question E22 que l'ajout d'éléments graphiques dans les tutoriels vidéo aide à la compréhension.

Tableau 13
Résultats des experts portant sur le contenu didactique

N°	Contenu didactique	Oui	Non	s. o.
E19.	Est-ce que la présentation esthétique du dispositif (ex: couleurs, encadrements, images dans les textes, styles d'écriture, caractères gras, icônes, etc.) rend le dispositif attrayant?	2		
E20.	Est-ce que les activités d'apprentissage (prise de photo en équipe, travail collaboratif de HDRI) utilisées à travers le dispositif sont appropriées?	2		
E21.	Avez-vous trouvé pertinent le matériel didactique (tutoriels vidéo, texte)?	2		
E22.	Est-ce que l'ajout d'éléments graphiques dans les tutoriels vidéo (zoom, encadrement, ligne, surlignage) aide à la compréhension?	2		

1.4 Résultats de la phase d'Implantation

Dans cette section, nous présentons les résultats aux questionnaires des étudiantes et des étudiants ainsi des experts en lien avec la phase d'Implantation du modèle ADDIE. À cette phase, nous avons divisé les résultats des étudiantes et des étudiants en quatre thèmes : a) Navigation, b) Encadrement, c) Collaboration et d) Contenu didactique, et celui des experts en trois thèmes : a) Navigation, b) Encadrement, c) Collaboration.

1.4.1 Présentation des résultats des étudiantes et des étudiants à la phase d'Implantation

Le tableau 14 présente les résultats liés à la navigation. Aux questions 15 et 16, la totalité des 22 étudiantes et étudiants ont répondu positivement. Une étudiante ou un étudiant ajoute que c'est « un système qui est très facile d'accès, ce qui est très pratique pour travailler à la maison » (J).

Tableau 14
Résultats des étudiantes et des étudiants portant sur la navigation

N°	Navigation	Oui	Non	s. o.
15.	Est-ce qu'on navigue facilement à travers le dispositif d'apprentissage?	22		
16.	Est-ce que les documents en référence (ex. : pages Web, site Internet, vidéos, photos, fichiers 3D, PDF) sont rapidement téléchargeables?	22		

Aux questions 17 à 23, les réponses sont majoritairement positives à propos de l'encadrement. Le tableau 15 présente les résultats. À la question 17, la majorité des étudiantes et des étudiants disent avoir « été informé à plusieurs reprises durant le processus » (F) des procédures de communication. Pour les rencontres *Skype*, la majorité considère qu'elles permettaient de répondre à leurs questionnements autant qu'une rencontre individuelle en personne. Toutefois deux étudiantes ou étudiants trouvent que « les rencontres personnelles sont mieux » (D). À la question 19, la

majorité a répondu avoir apprécié la barre d'achèvement. Une étudiante ou un étudiant considère que « son absence n'aurait pas vraiment affecté mes progrès » (A). À la question 20, nous constatons que moins de la moitié des répondants ont trouvé le forum privé utile. Plusieurs ont répondu ne pas l'avoir utilisé, alors qu'un autre ajoute qu'il a « préféré les forums de groupe » (T). Tous ont trouvé à la question 21 que « l'encadrement de l'enseignant était constant » (A). À la question 22, la majorité a aimé les rétroactions automatisées aux quiz. Une étudiante ou étudiant ajoute que « le principe des quiz permet de faire une synthèse des connaissances acquises » (V). À la question 23, la totalité des étudiantes et étudiants ont trouvé que les délais de réponses étaient satisfaisants. Une étudiante ou un étudiant les a qualifié de « très réguliers et très fréquents » (D). Il y a 14 d'entre eux qui ont répondu avoir trouvé très satisfaisante la vitesse de rétroaction.

Tableau 15
Résultats des étudiantes et des étudiants portant sur l'encadrement

N°	Encadrement	Oui	Non	s. o.
17.	Avez-vous été bien informé sur les procédures pour communiquer avec l'enseignant?	20	2	
18.	Considérez-vous que les rencontres Skype permettent de répondre à vos questionnements autant qu'une rencontre individuelle en personne?	17	2	3
19.	Avez-vous apprécié la barre d'achèvement de cours qui vous indiquait votre progression dans la formation en ligne?	18	3	1
20.	Avez-vous trouvé utile d'avoir un forum individuel privé?	9	9	4
21.	Avez-vous trouvé que l'enseignant vous encadrait suffisamment lors des évaluations formatives sur les forums de discussions?	22		
22.	Les rétroactions automatisées des quiz vous ont-elles aidé à vous mettre à jour sur les concepts que vous maîtrisiez moins bien?	19	3	
23.	Est-ce que les délais des réponses de l'enseignant (forums et autres) étaient satisfaisants?	22		

Le tableau 16 présente les résultats à propos de la collaboration. La majorité des étudiantes ou étudiants ont répondu positivement aux questions 24 à 26. À la question 24, quatre étudiantes ou étudiants disent ne pas avoir participé à critiquer leurs pairs, dont un dit qu'il « le faisait souvent physiquement, mais jamais sur les forums » (M). Ils ont toutefois répondu aux questions 25 et 26 à l'effet que les commentaires des pairs sont pertinents. Une étudiante ou un étudiant a répondu avoir « l'impression de ne pas juste faire un travail à notre goût, mais au goût des autres aussi, ce qui est assez essentiel dans notre milieu de travail » (U).

Tableau 16
Résultats des étudiantes et des étudiants portant sur la collaboration

N°	Collaboration	Oui	Non	s. o.
24.	Avez-vous participé à commenter les projets et à critiquer vos pairs sur le forum?	18	4	
25.	Est-ce que les commentaires des pairs vous ont aidé à améliorer la qualité de votre projet final?	21	1	
26.	Est-ce que le questionnaire d'évaluation des pairs vous a permis de bien témoigner de l'implication de votre collègue dans l'équipe?	19	1	2

Le tableau 17 présente les résultats des étudiantes et des étudiants portant sur le contenu didactique. Aux questions 27 à 29, la majorité des étudiantes et étudiants considèrent le contenu didactique adéquat. Une étudiante ou un étudiant mentionne que « les liens étaient très intéressants si nous désirions en savoir plus » (U). À propos des badges de la question 28, presque le tiers ne les ont pas vus. Plusieurs ne savaient pas ce que c'était et « leur absence n'aurait probablement fait aucune différence » (A). Toutefois, neuf étudiantes ou étudiants disent avoir apprécié leurs présences. À la question 29, seulement deux étudiantes ou étudiants n'ont pas trouvé utile la consultation des travaux de trois anciens projets, dont un trouve que ça « montre un niveau à atteindre et suffisant qui n'incite pas forcément à pousser plus loin » (O), les autres ont tous apprécié.

Tableau 17
Résultats des étudiantes et des étudiants portant sur le contenu didactique

N°	Contenu didactique	Oui	Non	s. o.
27.	Avez-vous consulté les liens suggérés au bas de chaque page de contenu?	16	4	2
28.	Est-ce que les badges de MOODLE qui sont attribués lors de l'achèvement d'activités sont pertinents?	9	6	7
29.	Avez-vous trouvé utile la consultation des travaux de 3 anciens étudiants?	19	2	1

1.4.2 Présentation des résultats des experts à la phase d'Implantation

Le tableau 18 présente les résultats des experts portant sur la navigation. À la question E23, les experts sont partagés à propos de la navigation. Un expert spécifie que MOODLE limite la navigation: « Je ne trouve pas que MOODLE facilite la navigation entre les pages qui représentent des étapes d'apprentissage. Pour cela, il faut plutôt recourir au module du livre » (E-A). À la question E24, les deux experts trouvent que les fichiers sont téléchargés rapidement.

Tableau 18
Résultats des experts portant sur la navigation

N°	Navigation	Oui	Non	s. o.
E23.	Est-ce qu'on navigue facilement à travers le dispositif d'apprentissage?	1	1	
E24.	Est-ce que les documents en référence (ex. : pages Web, site Internet, vidéos, photos, documents <i>Word</i> , PDF et PowerPoint, corrigés) sont rapidement téléchargeables?	2		

Le tableau 19 présente les résultats des experts portant sur l'encadrement. Aux questions E25 à E28, les experts sont majoritairement en accord sur les questions associées à l'encadrement offert aux étudiantes et étudiants. À la question E25, les deux experts trouvent que les étudiantes et les étudiants étaient bien informés sur les

procédures pour communiquer. À la question 26, ils trouvent la barre d'achèvement de cours pertinente. Un expert nuance toutefois :

Dans une perspective plutôt behavioriste, oui. Cela accompagne bien le design de la séquence stricte des étapes et cela constitue un renforcement du comportement de l'étudiant; cela le renseigne sur ce qu'il a fait et sur ce qui lui reste à parcourir. Dans une autre perspective qui favoriserait un apprentissage inductif, cela paraîtrait peut-être aussi utile d'aider l'étudiant à voir où il en est dans son cheminement autonome. (E-A)

À la question E27, les réponses sont partagées à propos des badges. Un expert dit: « Je n'ai pas vu cette portion » (E-B) alors que l'autre trouve les badges de MOODLE intéressants. À la question E28 les deux experts disent avoir vu suffisamment d'outils d'encadrement sur le dispositif de formation en ligne.

Tableau 19
Résultats des experts portant sur l'encadrement

N°	Encadrement	Oui	Non	s. o.
E25.	Est-ce que le chercheur a bien informé les étudiants sur les procédures pour communiquer avec l'enseignant?	2		
E26.	Est-ce que la barre d'achèvement de cours qui indique la progression de l'étudiante ou de l'étudiant dans la formation en ligne est pertinente?	2		
E27.	Est-ce que les badges de MOODLE qui sont attribués lors de l'achèvement d'activités sont pertinents?	1		1
E28.	Est-ce que les outils d'encadrement sont suffisants pour un suivi adéquat des étudiants?	2		

Les deux experts sont en général d'accord avec les questions E29 et E30 portant sur la collaboration. Les résultats sont présentés au tableau 20. Un expert répond à la question E29 qu'il est en accord, alors que l'autre n'est pas certain que les activités encouragent la coopération. Toutefois, il nuance en spécifiant que « le feedback des étudiants permettra de dégager une conclusion à ce sujet » (E-A). À la question E30, un expert a « trouvé super l'idée d'utiliser un calendrier *Doodle* pour en organiser » (E-

A). Il se demande toutefois: « pourquoi vous avez voulu remplacer du temps de présence réelle par de la présence médiatisée. Quel est le gain pour l'étudiant? » (E-A).

Tableau 20
Résultats des experts portant sur la collaboration

N°	Collaboration	Oui	Non	s. o.
E29.	Est-ce que les activités proposées ont encouragé la coopération entre les étudiants?	1	1	
E30.	Considérez-vous que les rencontres synchrones (Skype) soient pertinentes dans cette formation en ligne?	2		

1.5 Résultats de la phase d'Évaluation

Dans cette section, nous présentons les résultats aux questionnaires des 22 étudiantes et des étudiants ainsi que des deux experts en lien avec la phase d'Évaluation du modèle ADDIE.

1.5.1 Présentation des résultats des étudiantes et des étudiants à la phase d'Évaluation

Le tableau 21 présente les résultats des étudiantes et des étudiants portant sur l'évaluation. À la question 30, la majorité répondent que l'évaluation leur a permis de cibler leurs forces et leurs faiblesses, en permettant par exemple de « cibler certains aspects à corriger ou à retravailler de façon précise » (J).

À propos de l'évaluation formative, ils ont répondu aux questions 31 et 32 avoir apprécié les deux activités formatives. Une étudiante ou un étudiant dit avoir apprécié l'activité 1, car « cela faisait changement que de travailler ailleurs que dans une scène 3D » (N). Pour l'activité 2 sur les HDRI, une étudiante ou un étudiant dit que « la plupart des HDRI venaient du même site. Il aurait pu seulement être mis en référence à la place » (F).

Aux questions 33 à 35, les étudiantes et étudiants ont majoritairement répondu qu'ils avaient apprécié l'évaluation sommative. Ils ont particulièrement aimé recevoir des commentaires d'un client réel et une personne aimerait « en avoir plus souvent » (E). À la question 35, une étudiante ou un étudiant dit que « les commentaires abondants nous ont permis d'ajuster le projet à la demande du client » (C).

Nous leur avons demandé à la question 36 s'ils auraient aimé avoir plus de liberté dans le choix du sujet pour le projet final. La moitié ont répondu vouloir plus de liberté. Certains trouvent que « tous les projets se ressemblent trop » (A). D'autres disent qu'« il y avait beaucoup trop de contraintes pour laisser libre cours à notre créativité » (P).

À la question 37, nous leur avons demandé s'ils avaient aimé suivre leur formation de façon asynchrone. Il y a eu 20 étudiantes ou étudiants sur 22 qui ont répondu positivement alors que trois autres ont constaté qu'au final, ils ont toujours travaillé leurs « exercices durant les heures normales du cours d'éclairages, parce que c'était le moyen le plus sûr de savoir quand tous les membres de l'équipe étaient libres en même temps » (A). Majoritairement, ils ont apprécié avoir la liberté de pouvoir organiser leur emploi du temps.

À la question 38, la totalité des étudiantes et étudiants considèrent que le dispositif d'apprentissage développé est un outil adéquat pour accroître la compétence en éclairage. Une étudiante ou un étudiant nuance toutefois qu'en ligne, c'est plus compliqué que « de poser une question banale à l'enseignant » (U) en levant la main. À la question 39, la majorité des étudiantes et étudiants croit que le cours Éclairages et rendus 2 pourrait être entièrement en ligne. Plusieurs préféreraient des rencontres en réel avec l'enseignante ou l'enseignant. Une étudiante ou un étudiant a fait le commentaire que « l'idéal pour un cours implique des rencontres face à face à l'occasion » (B). À la question 40, la majorité croit que certains autres cours pourraient bien s'y prêter. La figure 25 présente les cours qui ont été mentionnés par les étudiantes et les étudiants.

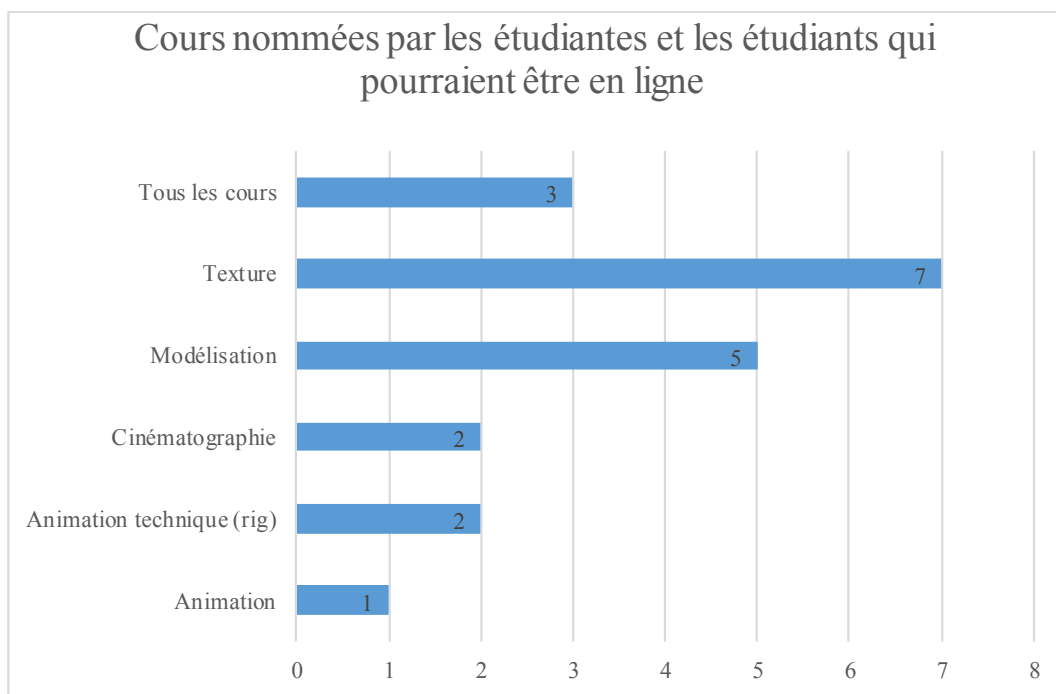


Figure 25 Cours nommés par les étudiantes et les étudiants qui pourraient être en ligne

Sept étudiantes ou étudiants croient que les cours de texture seraient les plus propices à une formation en ligne. Ces cours sont suivis par les cours de modélisation, identifiés cinq fois.

Tableau 21
Résultats des étudiantes et des étudiants portant sur l'évaluation

N°	Évaluation	Oui	Non	s. o.
30.	L'évaluation diagnostique vous a-t-elle aidé à cibler vos forces et vos faiblesses?	18	3	1
31.	Avez-vous apprécié l'évaluation formative de prise de photos avec un rendu 3D en équipe?	17	3	2
32.	Avez-vous apprécié l'évaluation formative de création d'une banque de HDRI collaborative?	18	4	
33.	Avez-vous apprécié l'évaluation sommative qui vous met en situation réelle (le foyer)?	21	1	

34.	Pour l'évaluation sommative, avez-vous apprécié recevoir des commentaires d'un client réel?	19	2	1
35.	Est-ce que les commentaires de l'enseignant et du client sur l'avancement de votre travail sommatif (WIP) sur le forum vous a permis d'améliorer votre projet?	21	1	
36.	Auriez-vous aimé avoir plus de liberté dans le choix du sujet pour le projet final?	11	11	
37.	Avez-vous apprécié suivre votre formation de façon asynchrone, c'est-à-dire au moment de votre choix?	19		3
38.	Ce dispositif d'apprentissage développé est-il un outil adéquat pour accroître la compétence en éclairage?	22		
39.	Croyez-vous que tous les contenus et apprentissages du cours Éclairage et rendus 2 se prêteraient à un cours en ligne?	22	1	
40.	Ce type de projet pourrait-il s'appliquer à d'autres cours du programme? Si oui, lesquels?	17	4	1

Les trois dernières questions concernent l'appréciation globale des étudiantes et des étudiants. Ils ne pouvaient pas répondre par oui ou par non, nous avons donc regroupé leurs réponses en fonction de catégories émergentes.

À la question 41, nous leur avons demandé ce qu'ils ont le plus aimé dans la formation en ligne. La majorité des étudiantes et étudiants ont apprécié le côté asynchrone de la formation qui leur a permis de travailler à leur rythme, au moment de leur choix. Une étudiante ou un étudiant dit avoir aimé « pouvoir essayer des choses par moi-même et expérimenter divers aspects de la matière tout en suivant les tutoriels à mon propre rythme » (J). Nous avons regroupé l'ensemble des réponses en six catégories présentées à la figure 26 en indiquant le nombre de commentaires que cette catégorie a reçu.

RÉPARTITION DES COMMENTAIRES POSITIFS DES ÉTUDIANTES OU DES ÉTUDIANTS

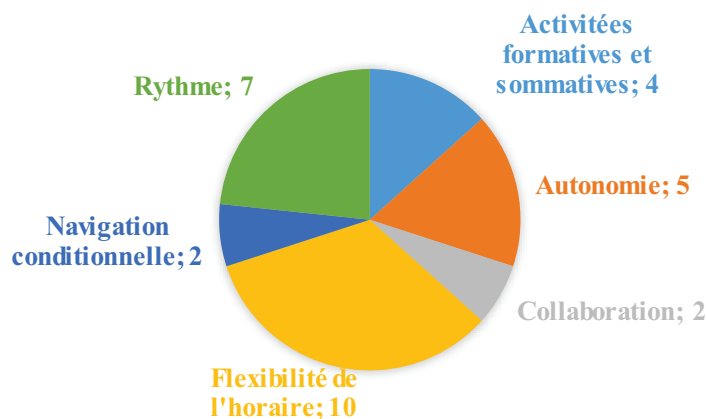


Figure 26 Répartition des commentaires positifs des étudiantes ou des étudiants

Nous avons également ajouté l'ensemble des 22 réponses au tableau 22.

Tableau 22
Résultats du questionnaire des étudiantes et des étudiants à propos des forces

-
- La plus grande flexibilité dans l'horaire de travail, puisqu'on pouvait obtenir de l'encadrement pas mal n'importe quand. (A)
 - La flexibilité du cours, ainsi que le capteur de progression de l'avancement dans le cours. (B)
 - De loin, ce que j'ai le plus aimé de la formation en ligne est l'efficacité. À ma grande surprise, j'y ai plus appris, et surtout compris, que probablement le reste du cours. (C)
 - Pouvoir travailler à notre rythme et le fait de débloquer les parties au fur et à mesure. (D)
 - Le travail final et le forum. (E)
 - La liberté d'horaire.
La possibilité de faire des découvertes par soi-même.
Le support vidéo comme principal fournisseur d'information. (F)
 - Notre propre gestion du temps autonome et les discussions sur MOODLE pour obtenir des commentaires différents (beaucoup moins long qu'une session de commentaires en classe!) (G)
 - Beaucoup d'explication et de très bon tutoriel :) (H)
 - Notre liberté lors des périodes de cours. (I)
 - De pouvoir suivre et apprendre à ma propre vitesse de progression, sans ressentir une certaine pression. De pouvoir essayer des choses par moi-même et expérimenter divers aspects de la matière tout en suivant les tutoriels à mon propre rythme. (J)
 - Les quiz. (K)
 - La facilité d'accès aux commentaires. (L)
-

-
- La liberté de pouvoir travailler quand je voulais (surtout avec cette session qui fut vide pour moi). (M)
 - Le fait que nous pouvions faire le cours à notre rythme et où nous voulions. (N)
 - L'autonomie et la possibilité d'apprendre à son propre rythme. (O)
 - Le fait de pouvoir travailler à mon rythme et au moment où c'était le plus opportun pour mon équipe. (P)
 - L'asynchronisme. (Q)
 - Le fait d'aller à ma propre vitesse! (R)
 - Le fait de gérer son temps et son avancement. (S)
 - La liberté des horaires. (T)
 - La prise d'autonomie dans nos apprentissages. (U)
 - La liberté de l'emploi du temps. (V)
-

À la question 42, nous avons demandé aux étudiantes et étudiants ce qu'ils ont le moins apprécié dans la formation en ligne. Nous avons regroupé l'ensemble des réponses en six catégories présentées à la figure 27. Le tiers des répondants ont dit qu'ils n'avaient aucun commentaire négatif sur la formation en ligne. Les activités formatives et sommatives, le contact humain et le travail ont été les éléments les plus souvent mentionnés dans les commentaires.

RÉPARTITION DES COMMENTAIRES À AMÉLIORER DES ÉTUDIANTES ET DES ÉTUDIANTS

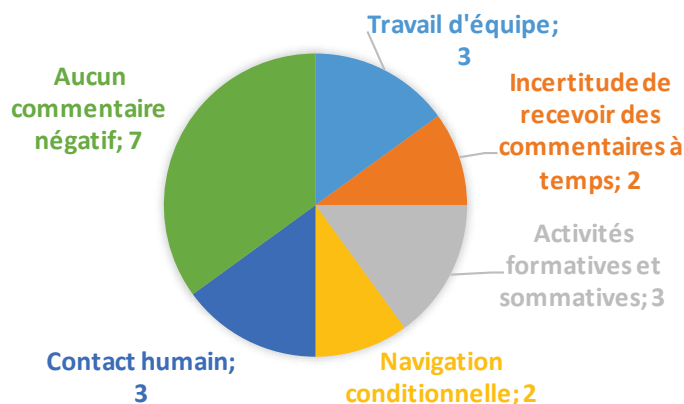


Figure 27 Répartition des éléments à améliorer

Nous avons également ajouté l'ensemble des 22 réponses au tableau 23.

Tableau 23
Résultats du questionnaire des étudiantes et des étudiants à propos des faiblesses

-
- Bien qu'à la fin de la formation, l'encadrement de l'enseignant s'est montré suffisant et adéquat, on avait toujours un sentiment d'incertitude de recevoir du support immédiat au cas où des problèmes plus importants surgiraient. (A)
 - La flexibilité, elle nous permettait de travailler quand on en avait la chance, mais il nous obligeait à moins de rigueur, nous permettant même d'être moins concentrés parfois, ce qui pouvait nous nuire plus qu'en nous aider. (B)
 - Ce que j'ai le moins aimé de la formation en ligne est la dépendance. D'un côté, nous étions attachés à nos coéquipiers pour les deux semaines formatives. De l'autre, nous étions dépendant des locaux du Cégep pour l'ensemble de la formation. (C)
 - Ne pas pouvoir choisir mon équipe. (D)
 - Les exercices préalables au travail final. (E)
 - L'évaluation de ses pairs, je crois que cette forme de cours ne devrait pas évaluer la capacité de travailler en équipe puisque le professeur n'a pas la chance de voir l'équipe progresser. Ne pas pouvoir sauter des zones d'information que nous avons déjà acquise personnellement. (F)
 - Le tout étant très bien planifié, je ne vois pas grand-chose de négatif à apporter. Le contact plus "humain" est plus absent. (G)
 - Que le professeur ne soit pas là pour répondre immédiatement aux questions si nécessaires. (H)
 - L'absence de choix pour le dernier projet. (I)
 - Je n'ai pas vraiment de commentaires négatifs concernant cette méthode d'apprentissage en ligne. (J)
 - Rien. (K)
 - J'ai somme toute tout apprécié. (L)
 - Je ne pourrais dire, peut-être le fait que le descriptif était à deux-trois endroits différents. Il faudrait que les demandes pour un projet (rendu de 4000 par 3000 pixels) soient concentrées à un seul endroit. (M)
 - Le fait de ne pas avoir le professeur au moment où nous avions une question et de devoir attendre sa réponse. (N)
 - Les tutoriaux étaient trop axés vers le projet demandé. (O)
 - J'ai moins aimé le fait de devoir absolument toujours poster de nombreux messages sur le forum. Je sais que c'est une manière de voir l'avancement des projets et de correspondre avec les autres étudiants, mais ce qui m'a le moins plus du projet. (P)
 - n/a. (Q)
 - Sincèrement rien du tout de négatif. (R)
 - Je ne vois pas vraiment. (S)
 - Les gens qui chialaient. (T)
 - Les démarches pour devoir poser une question à l'enseignant. Mais encore une fois, c'est une question d'habitude. Je ne crois pas qu'il y ait de façon d'améliorer la façon de faire. ** Ce n'est pas du tout l'enseignant le problème *(U)
 - La restriction de la progression à travers les blocs. (V)
-

À la question 43, nous leur avons demandé des suggestions pour améliorer le cours. Quelques commentaires proposent de jumeler la formation en ligne avec un cours traditionnel. Une étudiante ou un étudiant spécifie que « de cette façon, les étudiantes et les étudiants sont forcés de rester à jour en plus d'avoir le support du professeur en classe » (F). D'autres commentaires proposaient de débloquent plus facilement les sections. Étant donné la nature très hétérogène des suggestions, nous présentons l'ensemble des commentaires des étudiantes et des étudiants au tableau 24.

Tableau 24
Résultats du questionnaire des étudiantes et des étudiants à propos des suggestions

-
- Non. Le cours est très adéquat et fonctionne bien, même si je crois que la présence de l'enseignant ne le rendrait pas moins efficace. (A)
 - Obligé certaines rencontres au courant de la formation, elle forcerait un avancement plus constant de la formation. (B)
 - Individualiser les deux premières semaines. (C)
 - Pouvoir choisir notre équipe et avoir plus d'encadrement pour les remises. (D)
 - Moins d'exercice et débloquent le travail final plus vite (E)
 - Jumelé la formation en ligne avec un cours traditionnel. De cette façon, les étudiants sont forcés de rester à jour en plus d'avoir le support du professeur en classe (ce qui permet des projets plus complexes) et les étudiants pourraient avoir des devoirs beaucoup plus structurés à la maison. (F)
 - J'ajouterais des recommandations de temps à mettre sur les exercices (dans le titre par exemple, avec des dates ou des heures) et une activité qui forcerait une rencontre Skype avec l'enseignant sur un module plus long (conserver l'aspect "humain", vérifier que tout soit dans l'ordre et si des questions n'osaient ne pas être dites dans le forum privé). Ce sont des simples améliorations, je crois que le modèle présenté fonctionne déjà bien. (G)
 - Laisser plus de choix pour le projet final par exemple différentes scènes et un choix plus varié dans les angles de vue. (H)
 - Donner plus de liberté au niveau des apprentissages (Tutoriels, etc.). (I)
 - Je n'ai rien qui me vient à l'idée. (J)
 - Pas en ce moment. (K)
 - Aucun. (L)
 - C'était excellent (M)
 - Énoncer des périodes de disponibilités préétablies et claires. (N)
 - Fournir des connaissances plus larges et/ou supplémentaires pour pousser au maximum les projets (aussi bien demandés que les projets personnels). (O)
 - Peut-être mettre plus l'emphasis sur le projet dès le départ, ou qu'on puisse le débloquent plus tôt, car après avoir fait tous les exercices qui sont un peu longs eux aussi, il ne restait plus beaucoup de temps pour bien réaliser le projet. (P)
 - C'était parfait. :) (Q)
-

-
- Que la formation reste dans la même lignée que celle-ci! Ne pas trop changer de choses, car le tout a été bien réfléchi! (R)
 - Non. (S)
 - L'étendre sur une demi-session pour en constater le plein potentiel. (T)
 - Pas vraiment... Dans mon cas, je suis quelqu'un de très à mon affaire. Il a donc été simple de suivre le cours de façon efficace. Toute la théorie a été simple à comprendre et tout était mis en place pour nous aider à progresser. Ce devait même être l'un des cours le mieux monté et le mieux organisé de la technique à ce jour. Je tiens à féliciter l'enseignant! Je crois qu'il a dû mettre beaucoup d'énergie dans ce projet et ça paraît. Selon moi, il n'y a rien à changer! (U)
 - Proposer des tutoriaux plus généraux, c'est-à-dire orienter les tutoriaux vers l'apprentissage de la connaissance voulue, sans pour autant la limiter au projet à faire en particulier. (V)
-

1.5.2 Présentation des résultats des experts à la phase d'Évaluation

Le tableau 25 présente les résultats des experts relativement aux questions sur l'évaluation. À la question E31, les deux experts ont jugé les rétroactions automatisées de l'évaluation diagnostique pertinentes. Un expert ajoute : « Je sais que c'est beaucoup de travail à construire, mais c'est très aidant dans une perspective d'autoapprentissage » (E-A). À la question E32, ils ont également jugé que les performances attendues sont présentées avec clarté. Un expert précise que « la vidéo qui présente le projet est très claire et par la suite les commentaires formatifs guident bien les étudiants » (E-A). À la question E33, les deux experts croient qu'il serait possible d'appliquer une formation à d'autres cours du programme. Un expert ajoute que c'est « rarement impossible à mettre en place » (E-A). À la question E34, les deux experts ont apprécié l'évaluation sommative. L'un d'eux dit : « j'ai trouvé pertinent l'évaluation finale » (E-B) et l'autre expert mentionne que la situation authentique « est un élément fort du module et sans lequel on ne pourrait pas bien voir comment les apprentissages conduisent au développement de la compétence visée » (E-A). À la question E35, ils sont unanimes pour dire que la formation respecte suffisamment les principes de l'approche par compétences.

Tableau 25
Résultats des experts portant sur l'évaluation

N°	Évaluation	Oui	Non	s. o.
E31.	Est-ce que les rétroactions automatisées de l'évaluation diagnostique sous forme de quiz étaient suffisamment pertinentes pour la mise à niveau des connaissances?	2		
E32.	Est-ce que le chercheur a présenté suffisamment les performances attendues (critères, exemples) pour la réalisation du travail final?	2		
E33.	Est-ce que ce type de projet pourrait être transférable à d'autres cours du programme d'animation 3D?	2		
E34.	Avez-vous apprécié l'évaluation sommative qui vous met en situation réelle?	2		
E35.	Est-ce que la formation respecte suffisamment les principes de l'approche par compétences?	2		

Les trois dernières questions concernent l'appréciation globale des experts. Ils ne pouvaient pas répondre par oui ou par non, nous avons donc intégré dans le tableau 26 les réponses aux trois questions de leur appréciation globale.

Tableau 26
Résultats des experts à propos des forces, des faiblesses et des suggestions

Question E36: Qu'avez-vous aimé le plus dans cette formation en ligne?
<ul style="list-style-type: none"> • Les multiples rétroactions dans les quiz et les possibilités d'approfondir ce qu'on ne maîtrise pas. (E-B) • La richesse des ressources fournies et aussi la qualité de la présentation graphique. La situation réaliste du projet final aussi me paraît efficace pour motiver les apprentissages. (E-A)
Question E37: Qu'avez-vous le moins apprécié dans cette formation en ligne?
<ul style="list-style-type: none"> • J'aurais aimé mieux saisir les gains pour l'étudiant de procéder à travers un module en ligne, plutôt que par des ateliers en présence. (E-A) • J'ai aussi été ennuyé par la forte présence de terminologie en anglais. Je comprends que dans le milieu... que les logiciels... mais peut-être que cela devrait faire partie des éléments de contenu que d'utiliser les équivalents français, comme ouverture, vitesse d'obturation, sensibilité...(E-A) • Un certain manque de synthèse ou d'organisation de la pensée. Étant néophyte par rapport au sujet, je me suis plusieurs fois retrouvé à faire le plongeon dans le comment, sans vraiment comprendre le quoi et le pourquoi...(E-B)

QuestionE38: Avez-vous des suggestions pour améliorer cette formation en ligne?

- Beaucoup de travail a déjà été fait. Je crois que les étudiants restent les meilleurs juges sur ce qui les a le plus manqué. (E-B)
 - Est-ce que ce serait possible que la dernière étape, celle de la réalisation du projet de foyer, se fasse en classe ou en atelier plutôt qu'en ligne ? Cela camperait votre expérimentation dans le modèle de la classe inversée. Vous pourriez dire que le module en ligne permet les apprentissages individuels et que le retour à la fin en groupe en présence permettrait de maximiser les échanges et les commentaires formatifs. (E-A)
 - Au fond, je pars du vieux principe qui dit que la présence est toujours mieux que la distance, sauf si... Je n'ai pas eu le temps de lire votre essai, à l'exception de grands pans de votre cadre de référence. Alors, peut-être que vous avez indiqué quels étaient les gains pour vos étudiants à procéder comme vous l'avez fait. Pour ma part, je peux bien les imaginer pour la partie plus "béhavioriste-cognitiviste", pour optimiser et suivre attentivement la séquence des apprentissages préalables; mais, je vois moins cet avantage dans le cas de la réalisation du travail final. Je ne formule pas une critique finale ici, mais je vous pose la question. (E-A)
-

2 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Pour l'interprétation des résultats, nous avons procédé de la même façon que pour la présentation des résultats. Nous avons regroupé l'ensemble des réponses aux questions en fonction des phases du modèle ADDIE, même si le questionnaire des étudiantes et des étudiants n'exposait pas clairement les phases de ce modèle.

2.1 Interprétation des résultats selon les phases du modèle ADDIE

À cette étape, nous présentons notre interprétation en lien avec chacune des phases du modèle ADDIE, soit l'Analyse, le Design, le Développement, l'Implantation et l'Évaluation.

2.1.1 *Interprétation des résultats en lien avec la phase Analyse*

À la phase d'Analyse, les résultats des premières questions nous ont permis de dresser un portrait technologique des étudiantes et des étudiants du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images (Q-1, Q-2, Q-3, Q-4, Q-5). Les résultats nous démontrent que la majorité des étudiantes et des étudiants serait suffisamment équipée pour suivre une formation à distance de leur maison, car 95 %

d'entre eux possèdent un ordinateur personnel avec le logiciel *3ds Max* installé (Q-1, Q-2). Toutefois, il serait important de s'assurer qu'il y aurait des périodes de disponibilités d'un laboratoire permettant l'accès à un ordinateur équipé des logiciels équivalentes au minimum à la pondération du cours, car quelques étudiantes ou étudiants peuvent ne pas avoir d'ordinateurs à la maison, comme c'était le cas avec un ou une étudiante lors de l'implantation du dispositif (Q-1). Il peut également être problématique de créer une formation en ligne qui prévoit l'utilisation de logiciels spécialisés payants, car uniquement la moitié des étudiantes et étudiants avaient *Vray* d'installé sur leur poste (Q-3). Ces étudiantes et étudiants ont dû se déplacer au cégep pendant la période du cours pour réaliser les activités formatives et sommatives, ce qui ne correspond pas à notre objectif d'améliorer l'autonomie et la liberté dans le choix du lieu et du moment pour suivre la formation. Nos recherches nous ont permis de découvrir qu'un système *VPN* pourrait répondre à cette problématique. Nous remarquons également que les étudiantes et les étudiants du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images passent en majorité plus de quatre heures par jours sur Internet (Q-4, Q-5), ce qui nous laisse croire que la formation en ligne pourrait bien s'adapter à leurs besoins.

Les résultats des experts nous confirment que nous avons bien appliqué la phase d'Analyse du modèle ADDIE (Q-E1, Q-E2, Q-E3, Q-E4, Q-E5). Les experts ont pu évaluer a) la clientèle, b) le style des apprenantes et apprenants, c) les objectifs spécifiques et d) les compétences à atteindre et les retombées pour les étudiantes et les étudiants. Les résultats démontrent que nous avons bien identifié les éléments importants selon Lebrun (2007), soit le problème, les sources du problème, les objectifs ainsi que les solutions possible.

2.1.2 Interprétation des résultats en lien avec la phase Design

Suite aux résultats des experts, nous sommes portés à croire que la phase du Design a respecté une cohérence avec les données de la phase d'Analyse (Q-E6, Q-E7,

Q-E8, Q-E9). Nous croyons que les ressources intégrées dans l'ENA, les médias d'apprentissage et les contenus ont été bien définis en fonction d'une approche par compétences. Les résultats nous montrent également que nous avons fait de bons choix au niveau des fonctionnalités, de l'ergonomie, du scénario et des activités pédagogiques. Nous avons toutefois reçu quelques critiques à propos de la navigation conditionnelle, qui s'apparente plus au courant behavioriste. Nous croyons toutefois que le mélange entre plusieurs courants pédagogiques a aidé à développer les compétences du cours, particulièrement les éléments plus techniques.

La formation correspond bien aux deux modèles technopédagogiques de Paquette (2002) que nous avons ciblés. Tout d'abord, la formation Web-Hypermédia a permis aux étudiantes et aux étudiants de consulter de façon individuelle des tutoriels et des notes de cours au moment et au lieu de leurs choix dans le but de développer leur autonomie.

Le respect du modèle de Paquette (2002) lors de la création du dispositif a permis de favoriser le travail collaboratif et les échanges entre les pairs. Les résultats démontrent que notre formation en ligne correspond bien à une approche par compétences avec des activités inspirées du courant socioconstructiviste (Q-E8).

Nous estimons que les documents fournis par l'Université de Sherbrooke, soit le gabarit permettant de présenter les objectifs et les contenus pour l'ensemble des activités et évaluations du cours ainsi que le scénarimage permettant de visualiser chacune des étapes des tutoriels se sont avérés très pertinents pour structurer la formation en ligne. Ces deux outils ont permis une planification très ordonnée des activités à la phase de Design.

Suite à l'analyse des résultats, nous constatons qu'environ la moitié des étudiantes et étudiants auraient aimé travailler en équipe (Q-7), mais qu'une proportion presque similaire aurait préféré choisir leurs coéquipiers. Nous constatons également

que plus du tiers des étudiantes et étudiants auraient aimé travailler individuellement (Q-8), ce qui démontre qu'ils aimeraient avoir une certaine autonomie face à leurs apprentissages dans la formation en ligne. Nous croyons, à la lumière du cadre théorique, que des travaux réalisés en équipe sont importants, mais qu'ils doivent être bien ciblés et que certaines modalités peuvent être envisagées pour favoriser leur réalisation et diminuer les irritants y étant associés. Nous croyons toutefois que plusieurs ont aimé simuler un contexte d'entreprise où ils ne décident pas de leurs coéquipiers. En nous fiant aux résultats obtenus, nous croyons que l'idéal serait d'offrir le choix de leurs coéquipiers.

2.1.3 Interprétation des résultats en lien avec la phase Développement

Les résultats démontrent que nous avons réussi à développer une formation en ligne respectant l'approche par compétences et permettent de croire que la navigation, les outils de communication et d'encadrement ont été créés adéquatement.

2.1.3.1 Navigation. Les résultats nous montrent que toutes les étudiantes et tous les étudiants ont apprécié la navigation entre les pages (E-10, Q-E10). Selon les résultats, nous croyons avoir respecté les principes de Graham *et al.* (2001). L'ENA assure une continuité entre les pages Web et on y retrouve une cohérence entre a) la typographie, b) l'organisation du matériel, c) la limite de pages et d) l'identification et les rôles des forums. Les résultats aux questionnaires des experts et des étudiantes et étudiants nous démontrent que la navigation a été facilitée. Les étudiantes et les étudiants de même que les experts ont pu s'y retrouver facilement et visualiser rapidement les informations telles que la date de mise à jour, le lien pour contacter l'enseignante ou l'enseignant et les ressources. Ils n'ont pas été distraits par une mauvaise organisation des ressources. La navigation était simple d'utilisation et ne comportait pas d'erreurs, à part une étudiante ou un étudiant qui n'a pas pu avoir accès à une activité à une occasion.

En regardant le volume de commentaires que les étudiantes et étudiants ont émis à propos de la navigation conditionnelle (Q-11, Q-E11), nous pouvons admettre

qu'ils ont apprécié cette pratique. D'après leurs commentaires, nous croyons qu'ils se sont sentis mieux encadrés dans leur cheminement à l'intérieur du dispositif de formation en ligne et que cela leur a permis de mieux ancrer leurs connaissances. D'après les résultats, certains auraient préféré ne pas avoir de verrous pour pouvoir passer plus rapidement aux prochains blocs du cours ou avoir la possibilité de contourner cette contrainte. Même si cette approche a été argumentée par un expert pour son côté déductif ou behavioriste, les résultats nous démontrent que cette pratique a été appréciée des étudiantes et des étudiants. La navigation conditionnelle permet d'avoir un excellent suivi de la progression de chaque étudiante ou étudiant. Pour ce qui est des quiz automatisés, ils se sont avérés être une bonne façon de valider les apprentissages.

2.1.3.2 Contenu didactique. Les données recueillies à propos du contenu didactique (Q-11, Q-12, Q-13, Q-14) nous permettent de croire que les activités d'apprentissage étaient appropriées. Les résultats nous démontrent également que l'esthétisme de la page d'accueil et des tutoriels était adéquat (Q-12). Plusieurs étudiantes ou étudiants et experts ont apprécié les éléments graphiques comme les encadrements et les surlignages. Nous croyons que l'ajout de ces éléments graphiques améliore la compréhension en pointant les éléments essentiels à retenir (Q-13). Selon les résultats, nous concluons que le matériel didactique était adéquat. Lemay et Mottet (2009) proposent cinq caractéristiques pour que l'apprentissage soit constructiviste. D'après nos résultats, toutes ces caractéristiques ont été intégrées lors de l'activité d'évaluation finale. L'apprentissage était actif avec des activités formatives sur le terrain. L'apprentissage était également constructif, car les étudiantes et étudiants ont ajouté leurs nouvelles connaissances à leurs connaissances antérieures pour construire une scène 3D. Il était intentionnel en présentant une prémisse et une progression de leur projet. Il était authentique, car il provenait d'une vraie demande d'un client. Enfin, l'apprentissage était collaboratif, car les étudiantes et les étudiants ont dû commenter leurs pairs et ont reçu des commentaires de leurs pairs, du client et de l'enseignant.

2.1.3.3 Encadrement. Les résultats obtenus des experts à propos de l'encadrement des étudiantes et des étudiants (Q-E12, Q-E13, Q-E14, Q-E15, Q-E16, Q-E17, Q-E18) nous permettent de croire que les activités d'encadrement ont été bien développées. Les experts reconnaissent une diversité dans la façon de communiquer avec les étudiantes et étudiants et une rapidité dans la rétroaction (Q-E16). Le nombre et le choix des activités de collaboration étaient bien définis à la phase de développement. Les résultats montrent que les rétroactions par les pairs sont une réussite et particulièrement bien adaptées au programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images (Q-E18).

2.1.4 Interprétation des résultats en lien avec la phase Implantation

2.1.4.1 Navigation. Les réponses aux questionnaires des étudiantes et des étudiants nous démontrent clairement que la navigation était adéquate (Q-15, Q-E23) et que les contenus se téléchargeaient très rapidement (Q-16, Q-E24). Nous croyons que d'avoir choisi de déposer les vidéos sur MOODLE a été profitable pour accélérer le visionnement. De plus, nous avons compressé le plus possible les documents à télécharger. Un expert nous a proposé d'utiliser le module de livre dans MOODLE pour améliorer la navigation. Nous avons essayé cette ressource en intégrant l'ensemble des pages d'un bloc dans le module livre. Toutefois, après avoir discuté avec notre direction d'essai, nous ne l'avons pas retenue, car elle ne permettait pas de garder des traces dans le rapport d'activités de MOODLE. Ainsi, nous ne pouvions plus utiliser la navigation conditionnelle pour faire le suivi de chacune des activités.

2.1.4.2 Encadrement. Les résultats nous démontrent que nous avons facilité l'encadrement en utilisant plusieurs méthodes de communication comme *Skype* et les forums (Q-18, Q-20, Q-21, Q-22, Q-23). Même si plusieurs n'ont pas utilisé *Skype*, les résultats démontrent que les étudiantes et étudiants ainsi que les experts considèrent que *Skype* est pratique pour répondre à leurs questionnements. À propos du forum privé, nous constatons qu'une seule personne l'a utilisé. Les résultats nous montrent que moins de la moitié des étudiantes et étudiants l'ont trouvé utile (Q-20). Les

étudiantes et les étudiants ont utilisé d'autres outils de communication en privé lors de notre mise à l'essai. Nous avons reçu des messages provenant de la messagerie privée de MOODLE ainsi que des courriels provenant d'Omnivox. Nous constatons qu'il y avait beaucoup de moyens différents de communiquer en privé et que nous aurions pu en restreindre le nombre.

Les résultats nous démontrent clairement que la barre d'achèvement de cours a été appréciée des étudiantes et étudiants et des experts (Q-19, Q-E26). Présentée à la figure 28, cette barre est principalement utile pour l'enseignante ou l'enseignant du cours qui désire avoir un portrait rapide de l'avancement de l'ensemble des étudiantes et étudiants. Sans cet outil, il aurait été très difficile de connaître la progression du groupe. Nos résultats nous portent à croire que non seulement c'est pratique pour les enseignantes et les enseignants, mais également pour les étudiantes et les étudiants qui peuvent rapidement avoir un portrait de leur parcours.

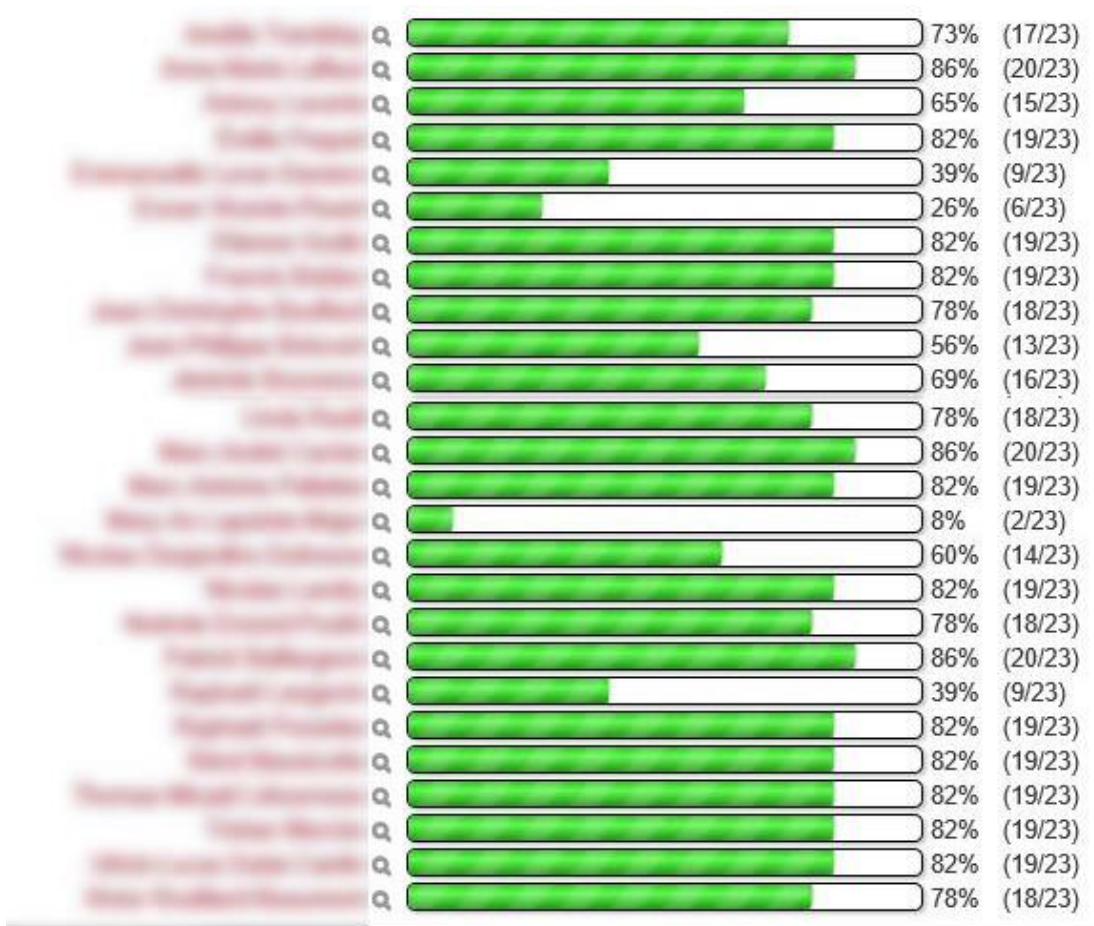


Figure 28 Module de progression à la 2^e semaine de cours de la formation en ligne

2.1.4.3 Collaboration. Les réponses aux questionnaires des étudiantes et des étudiants sont unanimes face à l'encadrement offert et la rapidité des réponses. Nous constatons que la participation aux forums a été un succès. Les résultats démontrent clairement que les commentaires leur ont permis d'améliorer leurs projets finaux (Q-25). Malgré une bonne participation, les résultats indiquent que quelques étudiantes ou étudiants n'ont pas participé au travail final malgré le fait que cette évaluation était sommative (Q-24). Les résultats permettent de constater que le questionnaire d'évaluation des pairs a été efficace. Il a permis de bien témoigner de l'implication de leurs coéquipiers. La cueillette et le regroupement des données ont été grandement facilités grâce à un questionnaire sur MOODLE.

2.1.4.4 Contenu didactique. À la lumière des résultats, l'ajout de liens suggérés au bas de chaque page de contenu a été utile, principalement pour les étudiantes et étudiants qui désiraient explorer davantage le contenu (Q-27). Les résultats provenant des experts confirment que les étudiantes et les étudiants ont été encouragés à explorer de nouveaux concepts par le biais d'hyperliens et de ressources externes (Q-14, Q-E29). Cette exploration a été très stimulante pour eux.

Nous estimons que l'ajout de badges décerné en fonction de critères (Q-28) a pu motiver quelques étudiantes ou étudiants. Pour recevoir les badges, ils devaient réussir le premier quiz, commenter cinq de leurs pairs et ajouter deux images HDR (figure 29). Les 22 étudiantes ou étudiants ont obtenu le badge de commenter cinq de leurs pairs sur le forum, ce qui démontre qu'ils ont été participatifs.

Nombre de badges disponibles : 3




Image	Nom [▲]	Description	Critères	Décerné à moi ^{▲▼}
	Vous êtes prêt pour le travail final	Vous êtes prêt pour le travail final	Les participants se voient décerner ce badge lorsqu'ils satisfont les critères suivants : • L'activité suivante doit être terminée : ◦ "Test - Quiz sur les HDRI"	
	Forum	Pour recevoir ce badge, vous devez commenter 5 de vos pairs sur le forum du travail final.	Les participants se voient décerner ce badge lorsqu'ils satisfont les critères suivants : • L'activité suivante doit être terminée : ◦ "Forum - Progression (WIP) de votre projet en équipe."	Date : 2 mai 16 ✓
	Banque de HDRI	Banque de HDRI	Les participants se voient décerner ce badge lorsqu'ils satisfont les critères suivants : • L'activité suivante doit être terminée : ◦ "Glossaire - Banque collaborative de HDRI (Vous devez ajouter 2 articles pour débloquent la prochaine section)" avant le 6 mai 2016	

Figure 29 Badges disponibles lors de l'achèvement de certains critères

Enfin, les résultats démontrent clairement que l'ajout de projets antérieurs a été apprécié par les étudiantes et étudiants. Nous croyons que le fait de présenter des projets antérieurs incluant une démarche de création rassure certains étudiantes et étudiants sur les exigences attendues.

2.1.5 *Interprétation des résultats en lien avec la phase Évaluation*

2.1.5.1 *Évaluation diagnostique.* Les résultats démontrent que l'évaluation diagnostique a été appréciée des étudiantes et étudiants ainsi que des experts. Les résultats permettent de constater que les rétroactions automatisées ont été appréciées et utiles pour se mettre à jour.

2.1.5.2 *Évaluation formative.* Concrètement, les résultats laissent croire que les activités formatives ont été appréciées par les étudiantes et étudiants (Q-30, Q-31, Q-32). Les résultats montrent clairement qu'ils se sont sentis suffisamment encadrés lors des évaluations formatives sur le forum de discussions (Q-21). Les résultats des experts sont également unanimes et confirment que nos choix d'évaluations formatives étaient adéquats.

2.1.5.3 *Évaluation sommative.* Pour l'évaluation sommative, nous voulions évaluer la performance de l'étudiante ou de l'étudiant lors de l'exécution d'une tâche complexe et authentique, comme le recommandent Legende (2005), Scalon (2004) et Tardif (2006). Nous nous sommes inspirés des sept principes de design élaborés par l'American Association for Higher Education bulletin (AAHE) (Chickering et Gamson, 1987) et basés sur plus de cinquante ans de recherches en éducation (Graham *et al.*, 2001) adaptée par Simonson et Schlosser (2008). Les principes sont a) la préparation, b) la communication, c) l'avancement des travaux, d) les rétroactions, e) les remises en étapes, f) les performances attendues et g) la liberté du sujet.

Premièrement, selon les résultats obtenus, nous croyons avoir bien préparé les étudiantes et les étudiants à propos des méthodes de communication entre les pairs ainsi qu'avec les étudiantes et les étudiants en indiquant les consignes claires dans le forum. (Q-17, E25).

Deuxièmement, les résultats démontrent que nous avons facilité la coopération et la communication en utilisant un forum de discussions (Q-21). Les commentaires

reçus prouvent que les étudiantes et les étudiants ont apprécié recevoir des rétroactions rapides (Q-23).

Troisièmement, nous constatons que les étudiantes et étudiants ont tous apprécié recevoir des commentaires sur l'avancement de leurs travaux (Q-25) et que les commentaires ont été très utiles pour améliorer leur projet final (Q-35). Les experts ont constaté une grande participation sur le forum de l'évaluation finale. Dans le milieu de l'animation 3D, la collaboration entre les pairs et l'échange de commentaires sur des forums sont très bénéfiques pour les étudiantes et les étudiants.

Quatrièmement, Simonson et Schlosser (2008) proposent de faire des commentaires de groupe pour limiter la quantité de rétroactions à donner et pour rejoindre une majorité d'étudiantes et d'étudiants. Les résultats des experts démontrent que nous avons diffusé plusieurs informations à l'ensemble du groupe en utilisant les forums des nouvelles (E-15).

Cinquièmement, nous avons donné des délais entre chaque remise en divisant le remise du travail en cinq étapes, soit a) la composition photographique, b) l'éclairage, c) la simulation de matériaux, d) le paramétrage final et e) la post-production (figure 20). Les résultats portent à croire que de diviser le travail en plusieurs petites remises a permis une plus grande participation sur le forum (Q-24).

Sixièmement, nous avons communiqué clairement les niveaux de performance en présentant trois exemples commentés d'anciennes étudiantes ou d'anciens étudiants et en inscrivant l'implication attendue sur le forum. Les résultats indiquent que la majorité des étudiantes et étudiants les ont consultés et qu'ils les ont trouvés utiles pour la réalisation de leur travail final.

Septièmement, Simonson et Schlosser (2008) proposent de laisser à l'étudiante ou l'étudiant la liberté de choisir un sujet qui l'intéresse tout en conservant un cadre

défini qui répondra aux exigences du travail et à l'atteinte des compétences. Nous avons créé une situation authentique avec des contraintes précises provenant d'un client réel. Les données recueillies indiquent que les étudiantes et les étudiants ont apprécié l'évaluation sommative finale (Q-33). Toutefois, les résultats indiquent que la moitié des étudiantes et des étudiants auraient préféré avoir plus de liberté dans le choix du sujet (Q-36).

2.1.5.4 Évaluation du dispositif de formation en ligne. À propos des commentaires positifs, les résultats montrent que les étudiantes et étudiants ont apprécié travailler à leur rythme et aux moments de leur choix (Q-37, Q-41). Nous constatons que cette flexibilité d'horaire a plu énormément aux étudiantes et étudiants. Les commentaires recueillis des experts présente a) les rétroactions automatisées aux quiz, b) la richesse des contenus didactiques, c) l'esthétisme et d) la situation authentique. Ces commentaires ont été les points forts de la formation en ligne (Q-36).

Pour les points à améliorer, les commentaires des étudiantes et des étudiants sont plus partagés: ils ciblent le travail d'équipe, le manque de contact humain et les activités formatives et sommatives. Toutefois, nous constatons que plusieurs n'ont émis aucun commentaire négatif, ce qui nous laisse supposer qu'ils ont trouvé le dispositif de formation en ligne adéquat. Les commentaires des experts démontrent une trop grande présence de terminologie en anglais. Notre département entier utilise les terminologies anglaises en adéquation avec les pratiques de l'industrie. Nous remarquons que des efforts pourraient être mis de l'avant pour tenter de traduire plus de termes. Un expert questionne également les bénéfices réels d'une formation en ligne comparativement à une formation en présence.

Au niveau des suggestions, les experts proposent de laisser la dernière partie du travail en présence ou d'utiliser la pédagogie inversée. Au niveau des étudiantes et des étudiants, les résultats sont très variés, allant de l'obligation d'avoir une rencontre avec l'enseignante ou l'enseignant, de travailler en pédagogie inversée ou de débloquer plus

facilement les sections. Certaines activités pourraient donc être propices à un enseignement hybride, conjuguant l'apprentissage en ligne et en présence, particulièrement pour le projet final.

2.2 Améliorations suggérées

La validation auprès des étudiantes et étudiants et des experts nous a permis de vérifier que notre dispositif est viable et prêt à être mis en ligne. À la lumière des résultats, une très forte majorité d'étudiantes et étudiants ainsi que tous les experts considèrent que le cours Éclairages et rendus 2 pourrait être entièrement en ligne (Q-38, Q-39, Q-40). D'autres cours ont également été ciblés par les étudiantes et étudiants pour potentiellement être mis en ligne, comme les cours de modélisation et de texture (Q-40). Fait remarquable, la navigation conditionnelle a plu à la majorité des étudiantes et étudiants malgré qu'elle s'oppose selon un expert au fondement du socioconstructivisme. Les résultats montrent clairement que les étudiantes et les étudiants semblent avoir particulièrement apprécié la formation asynchrone (Q-37) pour la liberté qu'elle leur laisse pour organiser leur horaire. Nous croyons qu'en changeant le forum privé par la messagerie de MOODLE (Q-20), qu'en améliorant les méthodes de formation des équipes pour laisser plus de liberté (Q-7, Q-8), qu'en donnant plus de description et de sens aux badges (Q-11) et qu'en ajoutant plus de liberté et de créativité dans l'évaluation finale (Q-36, Q-37), une formation en ligne pourrait devenir adéquate pour accroître les compétences en éclairage (Q-38) des étudiantes et des étudiants inscrits au cours Éclairages et rendus 2 du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images du Cégep Limoilou.

CONCLUSION

Pour conclure cet essai, nous présentons un bref résumé de la recherche, les limites de la recherche ainsi que les pistes pour le futur.

1. RÉSUMÉ DE LA RECHERCHE

Dans le cadre de cet essai, l'objectif général était, rappelons-le: concevoir et développer un dispositif de formation en ligne, selon une approche par compétences au collégial, dans le cadre du cours crédité Éclairages et rendus 2 du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images. Pour réussir à concevoir et à développer le dispositif de formation en ligne, nous avons utilisé le modèle d'ingénierie pédagogique ADDIE qui nous a permis de suivre une procédure systémique d'Analyse, de Design, de Développement, d'Implantation et d'Évaluation.

Nous avons tout d'abord exposé le contexte de la recherche en présentant le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images du Cégep Limoilou, le cours Éclairages et rendus 2 et l'ESP pour ensuite décrire l'utilisation des TIC et des ENA dans le programme. Nous avons conclu le contexte de la recherche en dévoilant les modalités de cours au collégial. Nous avons ensuite exposé le problème de recherche et les raisons qui nous ont mené à développer un dispositif de formation en ligne pour le cours Éclairages et rendus 2. Nous avons remarqué une absence de formation en ligne au Cégep Limoilou, défini les problèmes liés aux politiques institutionnelles et à la convention collective et évoqué le manque de disponibilités des locaux ainsi que les problèmes liés à l'accessibilité aux logiciels en dehors des salles de cours. Nous avons également soulevé les problématiques liées à l'ATE pour terminer en présentant l'objectif général de l'essai. Cette recherche a permis de valider si une formation en ligne est viable dans le programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images et de répondre à l'objectif général de l'essai qui est de concevoir et développer un dispositif de formation en ligne, selon une approche par compétences au

collégial, dans le cadre du cours crédité Éclairages et rendus 2 du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images.

C'est à partir de cet objectif général que le cadre de référence s'est construit. Tout d'abord, nous avons distingué le concept de formation en ligne de celui de la formation à distance, pour ensuite présenter les modes de formation avec leurs avantages et leurs défis, pour terminer avec les modèles technopédagogiques de téléapprentissage et leurs impacts dans un contexte de formation par compétences. Nous avons ensuite défini le concept d'ingénierie pédagogique, présenté des stratégies gagnantes et expliqué chacune des phases du modèle ADDIE. Ensuite, nous avons défini la nature et les caractéristiques d'un ENA et présenté les termes utilisés. Enfin, nous avons expliqué le concept d'approche par compétences ainsi que ses modes d'évaluation. Le cadre de référence a permis d'identifier les objectifs spécifiques suivants: a) concevoir un environnement numérique d'apprentissage, respectant une approche par compétences au collégial et suivant les phases du modèle ADDIE, dans le cadre du cours Éclairages et rendus 2 du programme d'Animation 3D et synthèse d'images, b) expérimenter l'ENA sur trois semaines dans le cours et c) valider l'ENA auprès des étudiantes et des étudiants volontaires qui suivent le cours Éclairages et rendus 2 et de deux experts. Nous croyons que les trois objectifs spécifiques ont été atteints et ont permis d'analyser, de concevoir et de valider un ENA qui respecte le modèle d'ingénierie pédagogique ADDIE. Nous croyons avoir bien réussi la mise en pratique auprès des étudiantes et étudiants. Grâce aux questionnaires et au journal du chercheur, nous avons recueilli des commentaires qui nous permettront d'améliorer le dispositif de formation en ligne.

L'approche méthodologique retenue dans le cadre de cet essai est une approche qualitative. Nous avons opté pour une posture interprétative afin de mettre l'accent sur la compréhension et l'interprétation des résultats à partir des données fournies par les participantes et participants (Fortin, 2010). Le type de recherche retenu pour cet essai

est une recherche développement. Cet essai s'est inscrit dans le pôle de l'innovation visant à développer du matériel technopédagogique.

Selon Fortin (2010), la rigueur scientifique assure la qualité des résultats de la recherche. Nous espérons ainsi que cet essai soit consulté par d'autres enseignantes et enseignants, chercheuses et chercheurs pour de futures recherches. Pour ce faire, nous avons tenté de corroborer les données de façon crédible à l'aide de deux méthodes de collecte de données. D'abord, le journal du chercheur a permis de colliger l'ensemble des informations et des dates importantes afin de présenter avec rigueur le déroulement de la recherche. On y retrouve la nature des décisions et des réflexions prises tout au long de l'expérience de développement (Harvey et Loiseleur, 2007). Les questionnaires à réponses ouvertes et fermées ont été créés avec une bonne qualité de données. Ils ont permis de questionner les étudiantes et les étudiants ainsi que les experts sur l'ensemble des phases du modèle ADDIE en fonction du cadre de référence. Nous avons pris le soin d'expliquer aux étudiantes et aux étudiants ainsi qu'aux experts l'importance de répondre avec honnêteté aux différentes questions du questionnaire.

Même si le dispositif que nous avons créé est adapté pour le cours Éclairages et rendus 2 du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images, nous croyons avoir assuré sa transférabilité en demeurant transparents dans l'ensemble des étapes d'analyse, de conception et de validation. Tout au long de cet essai, nous avons contextualisé nos choix et nous avons laissé place à une application future dans un contexte différent, particulièrement pour des cours techniques utilisant des logiciels.

Lors de cet essai, a) l'analyse, b) le développement, c) le design, d) l'implantation et e) la validation du dispositif d'apprentissage nous ont permis d'approfondir nos connaissances sur la formation en ligne. L'ingénierie pédagogique a permis de créer un dispositif structuré et approprié à une approche par compétences. Nous avons observé qu'un très grand nombre d'heures doit être déployé afin de concevoir un dispositif en ligne fonctionnel et adapté à la clientèle cible.

Les résultats recueillis nous indiquent que les étudiantes et les étudiants ainsi que les experts ont globalement apprécié le dispositif de formation en ligne. L'ordinateur connecté à Internet est déjà leur outil de travail, le passage de la formation en classe à une formation en ligne s'est fait de façon intuitive. Ils ont déjà l'habitude de consulter des tutoriels et des formations en ligne.

2. LIMITES DE LA RECHERCHE

Nous croyons que les résultats de cette recherche ont été présentés de façon cohérente et transparente. Toutefois, nous sommes conscients des contraintes de cet essai et des solutions qui auraient pu atténuer les limites.

Tout d'abord, notre échantillonnage par choix raisonné pour le premier questionnaire était composé uniquement d'étudiantes ou d'étudiants du cours Éclairages et rendus 2 du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images. En fonction des caractéristiques spécifiques de la population à l'étude (Fortin, 2010), nous aurions pu élargir nos choix à l'ensemble des étudiantes et étudiants en Techniques d'animation 3D et synthèse d'images afin de récolter des informations plus diversifiées. Même si nous avons utilisé un questionnaire anonyme pour favoriser la liberté d'expression et encourager l'émergence d'opinions, il se peut que des étudiantes ou étudiants aient répondu positivement à plusieurs réponses pour faire plaisir à l'enseignante ou l'enseignant, ou simplement répondu rapidement pour terminer leurs travaux de fin de session. Si nous avions demandé à des étudiantes ou étudiants ayant déjà complété le cours, nous aurions diminué cet effet.

D'autre part, le petit nombre d'experts, soit deux, ne nous a pas permis d'avoir une vision plus globale du dispositif de formation en ligne. De plus, il n'était pas possible d'obtenir une majorité à certaines questions étant donné qu'une seule réponse négative ou positive donnait un résultat partagé. Les résultats au questionnaire de trois experts auraient pu aider à la compréhension de certaines données en limitant les

réponses. Nous croyons également que nous aurions pu valider des informations plus tôt en validant certaines autres étapes du modèle ADDIE auprès des experts. Nous aurions ainsi profité de leurs commentaires à chacune des phases du modèle ADDIE

Enfin, le dispositif n'a pas été validé auprès d'enseignantes ou d'enseignants. Ceux-ci auraient pu apporter des commentaires constructifs sur le déroulement des activités malgré leur méconnaissance des ENA. Un questionnaire ou un groupe de discussions d'enseignantes ou d'enseignants du département d'Animation 3D et synthèse d'images auraient pu être utilisé, surtout qu'ils connaissent bien la clientèle cible. Ceux-ci auraient eu une bonne vision du contenu didactique et pédagogique et auraient permis de recueillir des données pertinentes.

Toutefois, nous jugeons que les résultats de cette recherche qualitative témoignent de la mise en place des moyens pour assurer la rigueur et la scientificité en utilisant des critères a) de crédibilité, b) de transférabilité, c) de fiabilité et d) de confirmabilité (Fortin, 2010). Nous avons corroboré les données à l'aide de plusieurs sources de données, soit le journal de bord du chercheur, le questionnaire aux étudiantes et étudiants ainsi que le questionnaire aux experts. C'est pourquoi nous croyons que les résultats de cette recherche sont transférables à d'autres cours du programme Techniques d'Animation 3D et synthèse d'images, mais également à tous les programmes ainsi qu'aux enseignantes et enseignants qui désirent concevoir et développer une formation en ligne.

3. PISTES POUR LE FUTUR

Bien évidemment, il serait intéressant de mettre en place un dispositif couvrant l'ensemble des 15 semaines de la session et d'en faire la mise à l'essai à plus d'une reprise. Le côté innovant du projet et l'effet de nouveauté engendré par le dispositif en ligne de trois semaines a capté l'attention des étudiantes et des étudiants. Il a permis de

démontrer que cette façon d'apprendre est tout aussi efficace que la classe traditionnelle. En est-il de même pour une formation échelonnée sur une session entière? Il serait intéressant d'expérimenter le dispositif sur une session entière et de voir les réels impacts d'un cours entièrement en ligne au collégial. Enfin, ce dispositif pourrait être adapté à d'autres cours du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images et à d'autres programmes de formation collégiale et universitaire

Tout au long de cet essai, nous avons remarqué que le développement d'un dispositif de formation en ligne exige non seulement d'être préférablement compétent avec les logiciels informatiques, mais également d'avoir une certaine base en programmation. Malgré que MOODLE offre une interface conviviale et assez simple d'utilisation, nous avons dû effectuer certaines tâches plus informatisées comme la création de groupes individualisés, l'ajout de contraintes d'achèvement d'activités et le développement d'une page Web. Étant donné que la navigation conditionnelle a été très appréciée et utile autant pour les étudiantes et étudiants que pour les enseignantes ou enseignants, nous croyons que la programmation des systèmes informatisés découlant d'une bonne ingénierie pédagogique symbolise de nouvelles façons stimulantes et efficaces d'entrevoir la pédagogie. Au fond, la programmation n'est rien d'autre qu'une forme de pensée humaine transposée sur un support habituellement informatique (National Research Council, 2010). Le potentiel actuel et futur de l'informatique en pédagogie laisse place à de nouvelles façons de penser et de créer, comme la pensée computationnelle, une forme de raisonnement qui aurait de forte similitude avec les mathématiques et l'ingénierie (*Ibid.*). Cette forme de pensée s'intéresse à la conception de système ou la compréhension d'idées en s'appuyant sur des concepts fondamentalement informatiques (*Ibid.*). Dans certains contextes ou cours précis, nous croyons qu'il serait possible un jour d'envisager l'implantation d'une formation en ligne entièrement automatisée. On pourrait y retrouver un enseignement virtuel qui adapterait les contenus et les activités au rythme de chaque étudiante et chaque étudiant incluant des évaluations collaboratives avec des corrections entre les autres membres du groupe. À la vitesse à laquelle les technologies évoluent avec, entre

autres, l'intelligence artificielle, les hologrammes et l'amélioration continue des ENA, nous croyons que cette association entre la créativité humaine et les capacités de traitements des TIC laisse croire à de nouvelles façons d'enseigner au cours des prochaines années. Serons-nous en mesure de concevoir et de développer des dispositifs de formation en ligne qui répondent tout aussi bien au plaisir d'interagir réellement avec une enseignante ou un enseignant en en classe si tout était automatisé ?

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abdelli, Z., Marleau, M. et Nyahoho, E. (2003). *Formation en ligne et PME québécoises: occasions et perspectives*. Québec: Direction du développement des entreprises et des affaires.
- Allal, L. (1999). *Impliquer l'élève dans le processus d'évaluation: promesses et pièges de l'autoévaluation*. In C. Depover et B. Noël (éd.), *L'évaluation des compétences et des processus cognitifs: modèles, pratiques et contextes* (p. 33-56). Bruxelles: De Boeck.
- Allen, I., Seaman, J. et Garrett, R. (2007). *Blending in: The extent and promise of blended education in the United States*. Newburyport: Sloan Consortium.
- Audet, L. (2011). *Les pratiques et défis de l'évaluation en ligne*. Montréal: REFAD.
- Averous, M. et Touzot, G. (2002). *Campus numériques: enjeux et perspectives pour la formation ouverte et à distance*. Rapport à l'attention du ministère de l'Éducation nationale, du ministère de la Recherche et de la Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale.
- Baron, G., Bruillard, É. et Pair, C. (1997). *L'informatique et ses usagers dans l'éducation*. Presses universitaires de France.
- Basque, J. (2004). En quoi les TIC changent-elles les pratiques d'ingénierie pédagogique du professeur d'université. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 1(3), 7-13.
- Basque, J. (2010). *Introduction à l'ingénierie pédagogique et technologie éducatives*. TÉLUQ. Site téléaccessible à l'adresse <http://ted6313v2.teluq.ca/teluqDownload.php?file=2014/04/19_TED6313_Texte_Intro_IP.pdf>. Consulté le 8 décembre 2015.
- Basque, J., Rocheleau, J. et Winer, L. (1998). *Une approche pédagogique pour l'école informatisée*. ÉICEM.
- Beatty, B.-J. (2007). Hybrid classes with flexible participation Options—If You Build it, How Will they Come? *Annual Convention of the Association for Educational*, 14. Document téléaccessible à l'adresse : <http://www.aect.org/pdf/proceedings07/2007/07_3.pdf>. Consulté le 27 novembre 2015.

- Bilodeau, C., de Ladurantaye, R., Martel, C. et Lakhal, S. (2006). *Conception d'un modèle de plan d'intégration des TIC pour le réseau collégial*. Délégation collégiale PERFORMA.
- Boulanger, C. (2014). *Expérimentation d'un outil de validation de l'épreuve synthèse d'un programme d'études collégiales*. Université de Sherbrooke.
- Cantara, M. (2008). *Exploration des facteurs influençant la motivation scolaire de l'étudiante et de l'étudiant lors de l'apprentissage dans un cours offert en ligne*. Université de Sherbrooke.
- Cégep Limoilou (2005). *Avis d'inscription et présentation d'un dossier au conseil d'administration*. Québec: Direction de la formation continue.
- Cégep Limoilou (2006). *Avis d'inscription et de présentation d'un dossier au conseil d'administration*. Québec: Direction des études.
- Cégep Limoilou (2008). *Projet de programme - programme Animation 3D et synthèse d'images – 574.BO*. Québec: Service de la gestion et du développement des programmes d'études.
- Cégep Limoilou (2009). *Avis d'inscription et de présentation d'un dossier au conseil d'administration*. Québec: Direction du service aux entreprises et de la formation continue.
- Cégep Limoilou (2010). *Résumé des résultats du questionnaire AIDE-NOUS À TE CONNAÎTRE*. Québec: Direction des études. Service de soutien à la réussite.
- Cégep Limoilou. (2011). *Plan cadre; Éclairages et rendus 2 – 574.403-LI*. Québec.
- Cégep Limoilou (2012). *Avis d'inscription et présentation d'un dossier au conseil d'administration*. Québec: Direction des études.
- Cégep Limoilou (2014). *Politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages (PIEA)*. Québec: Direction des études.
- Cégep Limoilou (2015). *Techniques d'Animation 3D et synthèse d'images – 574.BO – Information sur le programme et description des cours*. Québec: Service de la gestion et du développement des programmes d'études.
- Chickering, A. et Gamson, Z. (1987). Seven principles for good practice in undergraduate education. *AAHE bulletin*, 3-7.

- Comité consultatif pour l'apprentissage en ligne (2001). *Évolution de l'apprentissage en ligne dans les Collèges et les Universités*. Document téléaccessible à l'adresse <<http://www.cmec.ca/Publications/Lists/Publications/Attachments/19/evolution.fr.pdf>>. Consulté le 04 août 2016.
- Comité de liaison interordres en formation à distance (s.d.) *CLIFAD*. Site téléaccessible à l'adresse <<http://clifad.qc.ca/>>. Consulté le 27 novembre 2015.
- Conseil supérieur de l'éducation. (1988). *La formation à distance dans le système d'éducation: un modèle à développer*. Québec: Avis au ministre de l'Éducation et ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science.
- Demers, G. (2014). *Rapport final du chantier sur l'offre de formation collégiale*. Québec: Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie.
- Deschamps, P. (2015). *Conception d'un dispositif d'apprentissage en ligne, selon le modèle ADDIE, portant sur la compétence en asepsie du programme collégial Techniques de denturologie*. Université de Sherbrooke.
- Deschênes, A.-J. et Maltais, M. (2006). *Formation à distance et accessibilité*. Québec: L'Université à distance de l'UQAM (TÉLUQ). Document téléaccessible à l'adresse <https://halshs.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/78809/filename/DM_Volume.pdf>. Consulté le 30 juin 2016.
- Deshaies, P., Guy, H. et Poirier, M. (2005). *Une conception de la compétence*. Regroupement des collèges PERFORMA.
- Desrosiers, C. (2013). *Analyse de pratiques pédagogiques d'enseignantes et d'enseignants du réseau collégial recourant à des environnements numériques d'apprentissage en enseignement hybride et propositions de stratégies optimales d'utilisation*. Université de Sherbrooke. Document téléaccessible à l'adresse <<http://www.cdc.qc.ca/universite/sherbrooke/032014-desrosiers-ENA-enseignement-hybride-essai-usherbrooke-2013.pdf>>. Consulté le 30 juin 2016.
- Dougherty, K.-J. (2012). Transforming Teaching and Learning through the Virtual Classroom. *College Quarterly*, 15(4).
- Forgues, J.-F., Gagnon, N., Gilbert, D., Perron, I. et Sohier, D.-J. (2006). *L'environnement numérique d'apprentissage – Orientations stratégiques et pédagogiques 2006-2009*. Québec: Université Laval.

- Fortin, L., Leclaire, R., Raymond, D. et Raynauld, J. (1996). L'évaluation de la fiabilité et de la validité d'un instrument de mesure. *J Readapt Med*, 16, 112-118.
- Fortin, M.-F. (2010). *Fondements et étapes du processus de recherche*. Montréal: Chenelière Éducation.
- Gallien, T. et Oomen-Early, J. (2008). Personalized versus collective instructor feedback in the online courseroom: Does type of feedback affect student satisfaction, academic performance and perceived connectedness with the instructor? *International Journal on E-learning*, 7(3), 463-476.
- Gouvernement du Québec (2011). *Entente intervenue entre la FNEEQ (CSN) et le CPNC*. Québec: CPNC.
- Graham, C., Cagiltay, K., Lim, B., Craner, J. et Duffy, T. (2001). Seven principles of effective teaching: A practical lens for evaluating online courses. *The Technology Source*, 30(5), 50.
- Harvey, S. et Loiselle, J. (2007). *La recherche développement en éducation : fondements, apports et limites..* Trois-Rivières: Recherche qualitative/Vol. 27(1), 40-59.
- Harvey, S. et Loiselle, J. (2009). *Proposition d'un modèle de recherche développement*. Trois-Rivières: Recherche qualitative/Vol. 28(2), 95-117.
- Hotte, R. et Leroux, P. (2003). *Technologies et formation à distance. Sciences et Technologies de l'information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation* (Vol. 10). STICEF.
- Jammoul, Z. (2012). L'apprentissage par les compétences - Le rôle de l'évaluation au cours de l'apprentissage par compétences. Dans *Actes du 24^e colloque de l'Admée-Europe – L'évaluation des compétences en milieu scolaire et en milieu professionnel*. Lyon: Université de Rouen.
- Jonassen, D., Howland, J., Marra, R.-M. et Crismond, D. (2008). How does technology facilitate learning. *Meaningful Learning With Technology*, 5-10.
- Karsenti, T. et Savoie-Zajc, L. (2011). *La recherche en éducation: étapes et approches* (éd. 3^e). Montréal: Éditions du renouveau pédagogique inc.
- Kim, S. (2008). *Étude des représentations du personnel enseignant à l'égard de ses pratiques d'ordre technologique et pédagogique actuelles et de celles qui*

pourraient favoriser la mise en oeuvre d'un dispositif de formation à distance à l'Institut de Technologie du Cambodge. Québec: Université de Sherbrooke.

- Lakhal, S. et Frenette, E. (2015). La rédaction de questions pour évaluer les apprentissages. In J. L. Leroux (dir), *Évaluer les compétences au collégial et à l'université: un guide pratique* (p. 282-309). Montréal: Chenelière Éducation.
- Lakhal, S., Bilodeau R.-C. et Harvey, C. (2015a). Les modalités de cours qu'on peut exploiter au collégial. *Pédagogie collégiale*, 28(3).
- Lakhal, S., Leroux, J. et Martel, C. (2015b). L'intégration des technologies de l'information et de la communication à l'évaluation des apprentissage. In J.-L. Leroux (dir) *Évaluer les compétences au collégial et à l'université: un guide pratique* (p. 542-576). Montréal: Chenelière Éducation.
- Le Boterf, G. (1994). *De la compétence, essai sur un attracteur étrange*. Paris: Les Éditions d'Organisation.
- Lebrun, M. (2007). *Théorie et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre*. Bruxelles: Éditions De Boeck Université.
- Leclerc, C. (2009). *Développement et évaluation du cours TIC 811: Mise en ligne d'activités d'apprentissage offert dans le cadre du diplôme de 2^e cycle en enseignement au collégial de l'Université de Sherbrooke*. Université de Sherbrooke.
- Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'Éducation* (3^e éd.). Montréal: Guérin (1^{re} éd. 1988).
- Lemay, R. et Mottet, M. (2009). Les méthodes pédagogiques utilisées pour construire un environnement d'apprentissage socioconstructiviste dans un cours en ligne en mode hybride. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 6(2-3).
- Leroux, J.-L. (2010). *L'évaluation des compétences au collégial: un regard sur des pratiques évaluatives*. Saint-Hyacinthe: Cégep de Saint-Hyacinthe. Document téléaccessible à l'adresse <<http://www.cdc.qc.ca/parea/787400-leroux-evaluation-compences-st-hyacinthe-PAREA-2010.pdf>>. Consulté le 30 juin 2016.
- Leroux, J.-L. (2015). *Évaluer les compétences au collégial et à l'université: un guide pratique*. Montréal: Chenelière Éducation.

- Loisier, J. (2011). *Les nouveaux outils d'apprentissage encouragent-ils réellement la performance et la réussite des étudiants en FAD*. Document téléaccessible à l'adresse <http://www.refad.ca/recherche/TIC/TIC_et_reussite_des_etudiants.pdf>. Consulté le 30 juin 2016.
- Loisier, J. (2014). *La socialisation des étudiants en FAD au Canada francophone*. REFAD.
- Louis, R. et Bédard, D. (2015). Les tendances en évaluation des apprentissages en enseignement supérieur. In J.-L. Leroux (dir), *Évaluer les compétences au collégial et à l'université: un guide pratique* (p. 23-63). Montréal: Chenelière Éducation.
- McGee, P. et Reis, A. (2012). Blended Course Design: A Synthesis of Best Practices. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 16(4), 7-22.
- National Research Council (2010). *Report of a Workshop on the Scope and Nature of Computational Thinking*. National Academies Press.
- Nipper, S. (1989). Third generation distance learning and computer conferencing. *Mindweave: Communication, computers and distance education*, 63-73.
- Paquette, G. (2000). Construction de portails de télé-apprentissage Explor@- Une diversité de modèles pédagogiques. *Science et Techniques Educatives*, 7(1), p. 207-226.
- Paquette, G. (2002). *L'ingénierie pédagogique: pour construire l'apprentissage en réseau*. PUQ.
- Paquette, G., Léonard, M., Lundren-Cayrol, K., Stefan, M. et Gareau, D. (2006). Learning Design based on Graphical Knowledge-Modelling. *Journal of Educational Technology & Society*, 9(1), 97-112.
- Peraya, D. (1999). *Médiation et médiatisation: le campus virtuel* (Vol. 25). Paris: CNRS Editions.
- Peraya, D. (2002). *Réalisation d'un dispositif de formation entièrement ou partiellement à distance*. Genève: Université de Genève. Document téléaccessible à l'adresse <http://tecfa.unige.ch/tecfa/teaching/staf17/0102/ress/doc/p1_fad/fadcadre.pdf>. Consulté le 27 novembre 2015.
- Poellhuber, B., Karsenti, T., Raynaud, J., Dumouchel, G., Roy, N., Fournier Saint-Laurent, S. et al. (2012). *Les habitudes technologiques au cégep: résultats*

d'une enquête. Montréal: Centre de recherche interuniversitaire sur la formation et la profession enseignante (CRIFPE).

- Quintin, J.-J. (2008). *Accompagnement tutoral d'une formation collective via Internet – Analyse des effets de cinq modalités d'intervention tutorale sur l'apprentissage en groupes restreints*. Grenoble III: Université de Mons-Hainaut; Université Stendhal.
- Saucier, R. (2015). *Portrait des inscriptions à des cours en formation à distance (secondaire, collégiale et universitaire) au Québec depuis 1995-1996*. CLIFAD.
- Scallon, G. (2000). *L'évaluation formative*. Saint-Laurent: Éditions du Renouveau Pédagogique.
- Scallon, G. (2004). *L'évaluation des apprentissages dans une approche par compétences*. Saint-Laurent, Montréal: Éditions du Renouveau pédagogique.
- Schmid, R.-F, Bernard, R.-M., Borokhovski, E., Tamim, R., Abrami, P.-C, Wade, C.-A. *et al.* (2009). Technology's effect on achievement in higher education: a Stage I meta-analysis of classroom applications. *Journal of Computing in Higher Education*, 21(2), 95-109.
- Simonson, M. et Schlosser, L. (2009). *Distance education: definitions and glossary of terms*. IAP.
- Tardif, J. (2006). *L'évaluation des compétences. Documenter le parcours de développement*. Montréal: Chenelière Éducation.
- Taylor, J. et Swannel, P. (1997). Internet based ODL: Initiatives Where From, Where Now, Where To. A Position Paper. *ICDE sCoP meeting*.
- Tremblay, R. (2003). Quelques enjeux relatifs à l'enseignement des compétences. *Pédagogie collégiale*, 17(2), 27-30.
- Varvaressos, H., Grenier, A. et Dupras, O. (2013). *État des lieux de la formation à distance et en ligne dans le secteur agricole au Québec*. Québec.

ANNEXE A

GRILLE DE COURS DU PROGRAMME TECHNIQUES D'ANIMATION 3D ET SYNTHÈSE D'IMAGES

LA GRILLE DES COURS

Le tableau ci-dessous présente l'ordre dans lequel auront lieu vos cours. Il est important de suivre cet ordre parce qu'une logique d'apprentissage sous-tend la place et le rôle de chacun des cours et parce que plusieurs d'entre eux comportent des préalables, c'est-à-dire exigent, pour s'y inscrire, d'avoir réussi un ou des cours précédents. Les cours préalables ne sont pas offerts à toutes les sessions et un retard dans votre cheminement pourrait empêcher l'accès à certains cours. Pour plus d'information, consultez votre aide pédagogique individuel.

<p style="text-align: center;">SESSION 1</p> <p>Formation générale 601-101-MQ Écriture et littérature 604-10*-MQ Anglais (formation commune)</p> <p>Formation spécifique 510-018-LI Conception et composition visuelle 574-103-LI Éclairages et rendus 1 574-113-LI Domaine de la 3D 574-135-LI Modélisation 574-145-LI Textures et matériaux 1 574-155-LI Traitement numérique d'images</p>	<p style="text-align: center;">SESSION 2</p> <p>Formation générale 601-102-MQ Littérature et imaginaire 340-101-MQ Philosophie et rationalité 109-101-MQ Activité physique et santé</p> <p>Formation spécifique 510-019-LI Dessin d'environnements 520-013-LI Histoire de l'art et animation 3D 574-204-LI Principes d'animation 574-214-LI Modélisation environnementale <u>Préalable : 60 % 574-135-LI</u> 574-224-LI Environnement virtuel 574-233-LI Textures et matériaux 2 <u>Préalable : 60 % 574-145-LI</u></p>
<p style="text-align: center;">SESSION 3</p> <p>Formation générale 601-103-MQ Littérature Québécoise <u>Préalable : 60% 601-102</u> 604-8**-MQ Anglais (formation propre) <u>Préalable : 60% 604-10*</u></p> <p>Formation spécifique 510-020-LI Conception de personnages 574-303-LI Texture de personnages <u>préalable 60 % : 574-145-LI</u> 574-304-LI Animation : Mécanique du mouvement <u>Préalable : 60 % 574-204-LI</u> 574-324-LI Cinématographie 574-326-LI Modélisation de personnages <u>Préalable : 60 % 574-135-LI</u> 574-363-LI Squelettes d'animation</p>	<p style="text-align: center;">SESSION 4</p> <p>Formation générale 340-102-MQ L'être humain 109-102-MQ Activité physique et efficacité xxx-xxx-xx Complémentaire</p> <p>Formation spécifique 101-013-LI Biomécanique 574-403-LI Éclairages et rendus 2 574-404-LI Film d'animation 574-405-LI Squelettes complexes d'animation <u>Préalable : 60 % 574-363-LI</u> 574-414-LI Animation : interprétation <u>Préalable : 60% 574-304-LI</u> 574-424-LI Techniques de cinématographie</p>
<p style="text-align: center;">SESSION 5</p> <p>Formation générale 601-800-LI Communication et discours (propre) <u>Préalable : 60% 601-103</u> 340-800-LI Éthique et politique <u>Préalable : 60% 340-102</u> 109-103-MQ Activité physique et autonomie</p> <p>Formation spécifique 243-503-LI Portfolio et intégration professionnelle 574-504-LI Postproduction numérique 574-505-LI Effets de visuels 274-513-LI Pré production d'un projet synthèse 574-514-LI Effets de particules</p>	<p style="text-align: center;">SESSION 6</p> <p>Formation générale xxx-xxx-xx Complémentaire</p> <p>Formation spécifique 574-604-LI Diffusion et interactivité 574-614-LI L'univers du jeu vidéo 574-618-LI Projet de synthèse : Atelier de production (ASP) <u>Préalable : 60% 574-513-LI</u> 574-628-LI Projet de synthèse : Suivi de production (ASP) <u>Préalable : 60 % 574-513-LI</u></p>

ANNEXE B

SYNOPSIS DU COURS



À l'Université de Sherbrooke
Enseigner @ distance

EXEMPLE

SYNOPSIS

PROJET DU BLOC 4: L'éclairage intérieur

TITRE DE LA CAPSULE (définitif ou provisoire)	L'éclairage intérieur: Le foyer
Public-cible	Étudiants de deuxième année, niveau d'expertise : avancé
Objectifs ou cibles visés (niveau d'expertise, caractéristiques, etc.)	Pour une situation provenant d'un client réel, concevoir avec 3DS Max et <u>Vray</u> l'éclairage d'un foyer en fonction de contraintes d'un client réel.
Contenu ou idée générale	Mettre en pratique les contenus appris durant le bloc 4. Apprendre comment éclairer avec un <u>VraySun</u> et une image HDR permettant de créer des scènes réaliste
Découpage des contenus	Le <u>VraySun</u> Les images HDR
Objets ou thèmes à illustrer	Le processus d'éclairage d'une scène intérieure en utilisant la méthode SSRW
Besoins visuels et sonores (image, graphique, <u>ppt</u> , musique, etc.)	Tutoriel vidéo sur la présentation du projet Tutoriel vidéo sur la présentation des consignes Fichier PDF des projets antérieurs Intégration des éléments visuels sur une page web
Plateforme de diffusion	Moodle
Format (selon plateforme de diffusion)	1280 / 720
Autres points importants	Le projet sera créé sur la plateforme de création de sites web WIX pour une meilleure qualité visuelle.

ANNEXE C

GABARIT DU COURS

PLAN DÉTAILLÉ

FORMATION À DISTANCE

SIGLE ET TITRE DU COURS : 574-403-LI ÉCLAIRAGES ET RENDUS 2









BLOC 3 : L'ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR

Objectif	Contenu	Activité / Ressource	Évaluation	(%)
Préparation au bloc 3 : l'éclairage intérieur	Préparer l'étudiante et l'étudiant à suivre la formation de trois semaines en ligne.	<ul style="list-style-type: none"> - Consulter la présentation du cours en ligne - Consulter les vidéos de préparation au cours - Consulter l'évaluation sommative du bloc - Consulter les différents forums du cours. - Consulter le module de suivi de progression du cours / YouTube, ENA, Skype Entreprise	Diagnostique - Répondre aux questions de l'évaluation diagnostique. Au besoin, consulter les capsules tutoriels sur les questions manquées	0
Éclairer une scène 3D en utilisant un outil nommé VraySun qui simule la lumière directe du soleil et la lumière indirecte du ciel et comprendre l'impact des paramètres d'exposition d'une caméra photo afin de transposer les concepts sur une caméra 3D.	Présentation de la section VraySun Scène à télécharger Partie 1 : La caméra physique Partie 2 : Préparation de la scène	<ul style="list-style-type: none"> - Consulter la présentation de la section VraySun - En ligne, consulter des tutoriels vidéo et écrits sur le VraySun 	Formative: - Déposer sur le forum les trois photos ainsi qu'un rendu 3D	0
	Partie 3 : Mise en place d'un VraySun Partie 4 : Utilisation des « sky portal »	<ul style="list-style-type: none"> - En équipe de 2 ou 3, prendre des photos d'une salle de classe selon plusieurs niveaux d'exposition - Éclairage d'une scène 3D de classe en fonction des photos - Consultation de liens externes sur le VraySun et la caméra / YouTube, appareil photo 600 document PDF, scène de classe 3D, ENA	- Répondre aux questions du Quiz.	
Éclairer une scène à partir d'une image à haute plage dynamique (HDRI) et comprendre l'impact de l'exposition sur l'éclairage de la scène 3D.	Présentation de la section HDRI Banque collaborative de HDRI Partie 1 : Introduction aux HDRI Partie 2 : Création du dôme light Partie 3 : Ajuster le HDRI	<ul style="list-style-type: none"> - Consulter la présentation de la section HDRI - En ligne, consulter les sites web de HDRI gratuits - En ligne, écouter des tutoriels vidéo et écrits sur les HDRI - Consultation de liens externes sur les HDRI 	Formative : - Déposer sur le forum deux rendus 3D avec des HDRI différents - Répondre aux questions du Quiz.	0
	Partie 4 : Combinaison VraySun & HDRI	<ul style="list-style-type: none"> - Collaborer au glossaire de HDRI en ajoutant 2 images HDR - Éclairer la scène de classe avec deux HDRI différents / YouTube, scène 3D, document PDF, ENA		
Pour une situation provenant d'un client réel, éclairer avec 3DS Max et Vray une scène d'un foyer en utilisant un VraySun, un HDRI ou la combinaison des deux.	Comprendre et utiliser le Vray sun ou les HDRI dans un contexte de situation authentique tout en respectant des contraintes précises de l'industrie de la prévisualisation 3D.	<ul style="list-style-type: none"> - Consulter l'évaluation sommative du bloc - Consulter les paramètres du projet - Consultation de trois projets antérieurs du foyer - En équipe de 3 ou 4, éclairage d'une scène 3D provenant d'un client réel - Présentation de l'avancement du projet sur le forum (work in progress) en fonction des 5 étapes de production d'une image 3D. 	Sommative : Remise dans le dossier de remise de Moodle du projet final d'équipe au format 4000 x 3000	15%
		<ul style="list-style-type: none"> - Commenter 5 pairs - Remplir le questionnaire d'autoévaluation et d'évaluation des pairs. / Forum de discussion d'équipe, Skype Entreprise, Doodle		

ANNEXE D

SCÉNARIMAGE DU COURS

TITRE DE LA CAPSULE DE FORMATION : VIDÉO D'EXPLICATION DU PROJET

PLAN	« TIMECODE »	ÉCRAN, CADRAGE (croquis, dessin)	DESCRIPTION VISUELLE de ce qui est donné à voir (infographies, tableaux, photos, vidéos, etc.)	DESCRIPTION AUDIO de ce qui est donné à entendre (narration, musique, effets sonores, etc.)	COMMENTAIRES
1	00:00		Présenter une animation du Générique d'introduction : Description du projet	Introduire avec une Musique d'ambiance	Faire un fondu au noir au début
2	00:10		Intégration du nom de la spécialiste en bas de page : Raphael Langevin Artiste 3D https://www.behance.net/raphlange20	Narration de Raphaël Langevin	Ajouter une bande de bas de page pour bien lire le texte
3	00:48		Présentation des contraintes du projet : Image .psd 4000 x 3000 3000 DPI, 8 bits	Narration de Raphaël Langevin	Ajouter des flèches pour présenter les 3 consignes à respecter
4	01:48		Ouverture de l'image de feu que les étudiants devront intégrer dans l'environnement 3D	Narration de Raphaël Langevin	Utiliser l'outil d'encerclement de Camtasia pour cibler des zones précises
5	02:50		Ouvrir le document de référence de proportion fourni par le client	Narration de Raphaël Langevin	Utiliser l'outil d'encadrement de Camtasia pour montrer la zone limite pour intégrer le foyer
6	02:17		Présenter le foyer en 3D	Narration de Raphaël Langevin	Utiliser l'outil de zoom de Camtasia pour présenter de plus près les attentes du client.
7	03:19		Ouverture de l'image de feu que les étudiants devront intégrer dans l'environnement 3D	Narration de Raphaël Langevin	
8	07:29		Intégration d'un titrage pour présenter l'adresse courriel du spécialiste : Raphael Langevin https://www.behance.net/raphlange20	Narration de Raphaël Langevin	Faire un fondu au noir à la fin du projet.

ANNEXE E

ACTIVITÉ 1 : L'EXPOSITION DE LA CAMÉRA

Consignes générales:

- Pour cet exercice formatif, vous devez reproduire en 3D des comportements de la lumière que vous avez observé en réalité.
- En équipe, vous devez emprunter à la bibliothèque un appareil photo de type canon 80D ainsi qu'un trépied. Le trépied est très important car votre caméra devra être fixe et avoir le même cadrage pour toutes les images.
- Vous devez ensuite vous trouver un endroit à l'intérieur du cégep qui propose une grande quantité de lumière provenant du soleil et qui ressemble à la scène de la salle de classe 3D. Je vous propose la zone vitrée (voir image ci-has) avec des tables au deuxième étage juste en sortant de la bibliothèque du côté de la Bième rue.



- Vous devez choisir une heure de la journée qui laisse entrer le soleil dans votre pièce.

Sur votre appareil photo:

- Vous devez travailler en mode manuel.
- Vous devez prendre des photos ayant une bonne exposition (c'est à dire que l'image est belle avec une bonne exposition), mais avec des ISO différents.
- Vous devez prendre des photos ayant une bonne exposition, mais avec des "shutter speed" différents.
- Vous devez prendre des photos ayant une bonne exposition, mais avec des "aperture, f-number" différents.
- Avec le même cadrage, prenez une photo avec une bonne exposition à l'extérieur au lieu de l'intérieur.
- Vous devez retrouver les informations de votre appareil photo sur vos photos (clicque droit - détail).

Les photos prises avec la Canon 80D à remettre sur le forum:

- Parmi toutes les photos que vous avez prises, vous devez déposer sur le forum 3 images prises avec l'appareil photo ayant une bonne exposition à l'intérieur avec des paramètres différents d'ISO, de shutter speed (SP) et d'ouverture (AP). Votre image ne doit pas être plus grosse que 1280x720. (ex. image 1: ISO 800, SP 1/100, AP F.5.4, image 2: ISO 100 SP 1/50 F 3.5, image 3: ISO 3200 SP 1/500 AP F22)
- Pour chacune de ces photos, vous devez indiquer sur le forum les informations de d'ISO, de shutter speed et d'ouverture.
- Vous devez déposer votre photo avec une bonne exposition à l'extérieur présenter ses paramètres d'exposition et expliquer quel impact ça produit sur l'exposition à l'intérieur.
- Vous devez écrire sur le forum un court texte expliquant les différences que vous voyez entre les 3 images différentes ayant une bonne exposition à l'intérieur.
- Vous devez expliquer et identifier sur le forum parmi les 3 images, laquelle vous avez choisi de reproduire en 3D.

Dans 3ds max:

- Vous devez choisir une image parmi vos 3 photographies.
- Avec la scène de la salle de classe, vous devez tenter de reproduire un cadrage similaire que votre photo.
- Vous devez éclairer votre scène avec un Vray sun et tenter de réinvestir les mêmes paramètres que votre photographie et le même éclairage. Vous pouvez ajuster le multiplieur du Vray Sun au besoin pour vous ajuster.
- Vous devez rendre une image de la salle de classe en 1280x720 avec une bonne qualité de rendu.

L'image 3D à remettre sur le forum:

- Vous devez remettre un rendu 3D de la salle de classe et indiquer les paramètres les informations de d'ISO, de shutter speed et d'ouverture que vous avez utilisés dans Vray. Votre image ne doit pas être plus grosse que 1280 x 720.
- Vous devez identifier à laquelle des 3 images vous vous êtes inspirée pour vos paramètres.
- Vous devez expliquer sur le forum les bons coups ou les problématiques rencontrées lors de la création de votre image 3D.

Si vous avez des questions à la suite de cette activité, vous pouvez m'écrire dans le forum privé, ou prendre rendez-vous avec moi pour une rencontre Skype. Bon travail, et amusez-vous bien avec cet exercice.

Ajouter une discussion


Discussion	lançé par	Réponses	Non lu ✓	Dernier message
		4	0	
		3	0	
		5	0	
		4	0	
		6	0	
		2	0	
		1	0	
		2	0	
		5	0	
		3	0	
		3	0	


ANNEXE F

ÉVALUATION AUTHENTIQUE CRÉÉ AVEC L'OUTIL WIX

LE FOYER

Introduction au projet:

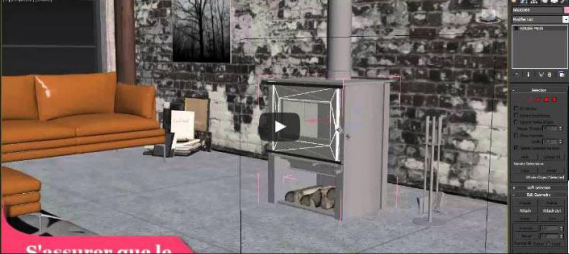




Description du projet

Embauché comme artiste pigiste, artiste 3D indépendant Raphaël Langevin vous propose de réaliser un projet d'images de synthèses. Votre mandat est concevoir une image de type " beauty shot" dans le but de mettre en valeur un foyer dans un environnement actuel. La scène 3D étant déjà fournie par le client, vous devez éclairer la scène et fournir un rendu ajusté de façon optimal aux standards de l'impression.

Paramètres du projet:



Description de l'artiste 3D

Raphaël Langevin est un artiste 3D à son compte. Il réalise des images de synthèse et des animations 3D dans le secteur de l'architecture, l'immobilier et le public.

Paramètres :


- Taille des rendus: 4 K
- Taille de rendu sur le forum: HD
- Vous devez respecter la proportion du foyer dans l'image
- Le foyer doit être noir
- Aucune lumière directe sur le foyer
- Aucune coloration de lumière sur le foyer
- Vous devez utiliser obligatoirement l'image de feu du client
- Le feu doit générer subtilement ou nullement de la lumière sur le foyer
- Matériaux: Vous pouvez travailler les matériaux du foyer
- Environnement: Vous pouvez travailler les matériaux de l'environnement
- Environnement: Scène d'hiver
- Environnement: Scène de jour
- Rendre le projet avec 2 portes différentes (argent, noir)

Date de remise

Mercredi le 18 mai 2016

© 2016 François Robert

Éclairages et rendus 2

 Ce site a été créé sur WIX.com. Créez votre propre site GRATUITEMENT sur Wix >>>

ANNEXE G

COURRIEL DE BIENVENUE AU COURS

Composer Supprimer Répondre Répondre à tous Transférer Catégoriser Imprimer Volet lecture

De			
À			<div style="font-size: 0.8em;"> Lu le 2016-04-25 Lu le 2016-04-20 Lu le 2016-04-20 Lu le 2016-04-21 Lu le 2016-04-20 Lu le 2016-04-20 </div>
Date	Mer 20-avr-2016 à 10:19		
Sujet	Début du cours en ligne		

Bonjour et bienvenue à vous tous qui êtes inscrits au Éclairages et rendus 2. Les 3 prochaines semaines seront entièrement en ligne, donc pas besoin de vous présenter à votre cours en classe.

Pour joindre la plateforme du cours, vous devez copier ce lien dans votre navigateur:
<https://climoilou.moodle.declic.qc.ca/>

Attention : Sur Moodle, le cours est séparé du cours Éclairages et rendus 2 pour faciliter la cueillette de données pour mon essai de maîtrise. Le cours sur Moodle se nomme : Éclairages et rendus 2 – hiver 2016

Dans la première étape du cours, vous apprendrez à utiliser le VraySun. Vous aurez à réaliser une activité formative en équipe.

Dans la deuxième étape, vous apprendrez à éclairer avec une image HDR. Vous aurez à réaliser une activité collaborative formative pour créer une banque de HDRI et à éclairer une scène à l'aide de HDRI.

Enfin, vous aurez à réaliser une situation authentique sommative en équipe permettant de me démontrer vos compétences à utiliser les concepts vus dans ce bloc.

Je vous invite à débiter le cours avec le premier lien sur Moodle : Présentation du cours en ligne. Par la suite vous pouvez consulter le lien sur les paramètres de l'évaluation sommative du bloc. Vous aurez une idée du travail sommatif du bloc sans toutefois avoir accès à l'ensemble des consignes et à la scène 3D que je vous fournirai. Vous y aurez accès lorsque vous aurez débloquent la section sur les HDRI.

Le cours commence le mercredi 20 avril et se termine le 11 mai. La remise finale du travail est le 18 mai.

Si vous avez quelque problème que ce soit, n'hésitez pas à communiquer avec moi sur Moodle.

Au plaisir de vous rencontrer virtuellement!



ANNEXE H

INFORMATION SUR LES SECTIONS DU COURS POUR LES EXPERTS

La formation en ligne fonctionne avec l'achèvement d'activités, c'est-à-dire que les sections se débloquent lorsque l'utilisateur a cliqué sur la section. J'ai expérimenté cette approche dans le bloc sur les HDRI. Les activités ne sont pas visibles jusqu'à tant que l'activité précédente soit achevée.

Certaines sections ne se débloquent pas uniquement en cliquant sur l'activité, mais en la complétant. Voici la marche à suivre pour réussir ces activités.

Quiz: Évaluation diagnostique individuelle Test

Le premier test diagnostique demande une note de passage de 60 %. Vous pouvez cliquer sur certains vrais et certains faux pour voir les commentaires automatisés qui ont été ajoutés. Assurez-vous d'avoir au moins 6 vrais sur 10.

Activité 1: L'exposition de la caméra Forum

L'achèvement de cette activité se fait en cliquant simplement sur le lien, vous n'êtes pas obligé d'ajouter d'images.

Quiz sur le VraySun

Pour réussir ce test, vous devez avoir 80 %. Je vous ai fourni les réponses aux dix questions en pièce jointe. Les questions sont aléatoires sur MOODLE alors ne pas vous fier à l'ordre.

Banque collaborative de HDRI (vous devez ajouter 2 articles pour débloquent la prochaine section)

Pour achever cette section, vous devez ajouter deux articles dans le glossaire. J'ai déjà téléchargé pour vous les fichiers. Je vous ai fourni en pièce jointe deux fichiers .zip qui comprennent chacun l'image .jpg à ajouter dans le glossaire et le fichier .hdr à joindre dans l'article.

Activité 2: L'éclairage HDRI Forum

Pour achever cette section, vous devez ajouter une discussion sur le forum. Je vous propose d'ajouter une discussion et d'ajouter simplement une des images HDRI que je vous ai fournies ou une petite phrase de votre choix.

Quiz sur les HDRI

Pour réussir ce test, vous devez avoir 80 %. Je vous ai fourni les réponses aux dix questions en pièce jointe. Les questions sont aléatoires sur MOODLE alors ne pas vous fier à l'ordre.

Si vous avez des questions, n'hésitez pas à me contacter. Vous pouvez même utiliser le forum privé directement sur MOODLE. J'ai bien hâte de suivre votre parcours sur MOODLE.

ANNEXE I

RÉPONSES AUX QUESTIONS DU QUIZ SUR LES IMAGES HDR

Voici les réponses au quiz sur les images HDR :

Question 1 :

À l'exception des paramètres de caméra, quel paramètre ne permet pas d'augmenter la luminosité de la scène?

Veuillez choisir une réponse :

- ☐ a. Le overall mult du HDRI
- ☒ b. Le sampling subvs du vray Dôme
- ☐ c. Le Render mult du HDRI
- ☐ d. Le multiplier du Vray dôme

Question 2 :

Que signifie HDRI?

Veuillez choisir une réponse :

- ☒ a. High dynamic range image
- ☐ b. High drastic range irradiance
- ☐ c. Heigh degre roto imaging

Question 3 :

Quel est l'intrus dans les étapes de la technique SSRW?

Veuillez choisir une réponse :

- ☐ a. Post-production
- ☒ b. Référence
- ☐ c. Paramétrage final
- ☐ d. Simulation de matériaux
- ☐ e. Éclairage
- ☐ f. Composition

Question 4 :

Comment améliorer la qualité des ombres de l'éclairage avec un HDRI? (2 réponses)

Veuillez choisir au moins une réponse :

- ☐ a. Cocher l'option No decay
- ☒ b. Augmenter le subdivs du sampling de la lumière
- ☐ c. Cocher l'option Affect diffuse
- ☒ d. Augmenter la résolution du HDRI dans la lumière

Question 5 :

Trouvez l'intrus : Je ne permets pas que mon HDRI n'apparaisse plus en arrière-plan.

Veuillez choisir une réponse :

- ☐ a. Enlever le HDRI en environnement
- ☒ b. Cocher double-sided dans la lumière
- ☐ c. Cocher invisible dans la lumière

Question 6 :

Lorsque je combine un HDRI et un VraySun, si je veux garder mon HDRI en environnement, je dois répondre oui.

Sélectionnez une réponse :

- ☐ Vrai
- ☒ Faux

Question 7

Faire une rotation à mon HDRI peut changer complètement l'ambiance de la scène.

Sélectionnez une réponse :

- ☒ Vrai
- ☐ Faux

Question 8 :

Dans quel type de lumière intègre-t-on l'image HDR?

Veuillez choisir une réponse :

- ☒ a. Vray dome
- ☐ b. VraySun
- ☐ c. Vray IES
- ☐ d. Vray plane

Question 9 :

Quel type de mapping dois-je utiliser pour un HDRI qui ressemble à ceci?

Veuillez choisir une réponse :

- ☐ a. Cubic
- ☒ b. Spherical
- ☐ c. Angular
- ☐ d. Mirrored Ball
- ☐ e. 3Ds Max Standard

Question 10 :

Comment est construit un HDRI?

Veuillez choisir une réponse :

- ☒ a. Plusieurs photos sous plusieurs expositions différentes
- ☐ b. Une photo TGA de format immense
- ☐ c. Une image avec un gamma 5.5

ANNEXE J

QUESTIONNAIRE DES ÉTUDIANTES ET ÉTUDIANTS

Bonjour,

Le questionnaire suivant a pour objectif de recueillir vos commentaires sur l'expérience de formation en ligne de 3 semaines que vous venez de terminer pour le cours Éclairages et rendus 2. J'aimerais connaître votre avis sur la navigation, l'encadrement, la collaboration, le contenu didactique, l'évaluation et votre appréciation globale. Les réponses recueillies permettront d'analyser les stratégies pédagogiques utilisées dans cette formation en ligne et vos commentaires me permettront d'améliorer le dispositif de formation en ligne. Ce dispositif d'apprentissage tente de répondre à l'objectif général qui consiste à concevoir et à développer un dispositif de formation en ligne, selon une approche par compétences au collégial, dans le cadre du cours Éclairages et rendu 2 du programme d'Animation 3D et synthèse d'images. Le temps requis pour remplir le questionnaire est d'environ 45 minutes.

Je vous rappelle que les résultats à ce questionnaire seront traités de façon confidentielle et serviront uniquement à ce projet de recherche. Je tiens à vous remercier pour votre collaboration. Par votre implication, vous contribuez à enrichir les stratégies pédagogiques du programme d'animation 3d et synthèses d'images.

François Robert

Portrait technologique des étudiants du programme d'animation 3D et synthèses d'images

J'ai accès à un ordinateur personnel à la maison

- ☐ OUI
☐ NON

J'ai le logiciel 3ds max d'installé à la maison

- ☐ OUI
☐ NON

J'ai le moteur de rendu Vray installé à la maison

- ☐ OUI
☐ NON

Je me connecter régulièrement sur internet pour chercher du contenu (tutoriels, blogue, forum).

- ☐ OUI
☐ NON

Combien d'heures par jour je me connecte à Internet?

- ☐ 2 à 3
☐ 3 à 4
☐ Plus de 4

Navigation

Est-ce que la navigation entre les pages était agréable ?

Est-ce que les documents en référence (ex. : pages Web, site Internet, vidéo, photos, fichiers 3D, PDF) sont rapidement téléchargeables?

Est-ce que le cours était planifié en séquences d'apprentissages claires et ordonnées ?

Est-ce que la navigation entre les pages était agréable?

Est-ce que le concept de navigation conditionnelle (quiz qui débloquent les prochaines sections automatiquement) est pertinent pour cette formation?

Encadrement

Avez-vous été bien informé sur les procédures pour communiquer avec l'enseignant?

Considérez-vous que les rencontres Skype permettent de répondre à vos questionnements autant qu'une rencontre individuelle en personne?

Avez-vous apprécié la barre d'achèvement de cours qui vous indiquait votre progression dans la formation en ligne?

Avez-vous trouvé utile d'avoir un forum individuel privé?

Avez-vous trouvé que l'enseignant vous encadrait suffisamment lors des évaluations formatives sur les forums de discussions?

Les rétroactions automatisées des quiz vous ont-elles aidé à vous mettre à jour sur les concepts que vous maîtrisiez moins bien?

Est-ce que les délais des réponses de l'enseignant (forums et autre) étaient satisfaisants?

Collaboration

Avez-vous participé à commenter les projets et à critiquer vos pairs sur le forum?

Est-ce que les commentaires des pairs vous ont aidé à améliorer la qualité de votre projet final?

Dans le cadre de cette formation en ligne, auriez-vous préféré choisir vous-même vos équipes?

Dans le cadre de cette formation en ligne, auriez-vous préféré travailler individuellement?

Est-ce que le questionnaire d'évaluation des pairs vous a permis de bien témoigner de l'implication de votre collègue dans l'équipe?

Contenu didactique

Est-ce que les activités d'apprentissage (exercices, activités, forums, travail en équipe, etc.) utilisées à travers le dispositif sont appropriées?

Est-ce que la présentation esthétique du dispositif (couleurs, encadrements, images dans les textes, styles d'écriture, caractères gras, etc.) rend le dispositif attrayant?

Est-ce que l'ajout d'éléments graphiques dans les tutoriels vidéo (zoom, encadrement, ligne, surlignage) aide à la compréhension?

Avez-vous trouvé pertinent le matériel didactique (tutoriels, vidéos, texte)?

Avez-vous consulté les liens suggérés au bas de chaque page de contenu?

Avez-vous trouvé utile la consultation des travaux de trois anciens étudiants?

Évaluation

L'évaluation diagnostique vous a-t-elle aidé à cibler vos forces et vos faiblesses?

Est-ce que les badges de MOODLE qui sont attribués lors de l'achèvement d'activités sont pertinents?

Avez-vous apprécié l'évaluation formative de prise de photos avec un rendu 3D en équipe?

Avez-vous apprécié l'évaluation formative de création d'une banque de HDRI collaborative?

Avez-vous apprécié l'évaluation sommative qui vous met en situation réelle (le foyer)?

Auriez-vous aimé avoir plus de liberté dans le choix du sujet pour le projet final?

Pour l'évaluation sommative, avez-vous apprécié recevoir des commentaires d'un client réel?

Est-ce que les commentaires de l'enseignant et du client sur l'avancement de votre travail sommatif (WIP) sur le forum vous a permis d'améliorer votre projet?

Appréciation globale (questions ouvertes)

Avez-vous apprécié suivre votre formation de façon asynchrone, c'est-à-dire au moment de votre choix?

Ce dispositif d'apprentissage développé est-il un outil adéquat pour accroître la compétence en éclairage?

Croyez-vous que tous les contenus et apprentissages du cours Éclairages et rendus 2 se prêteraient à un cours en ligne?

Ce type de projet pourrait-il s'appliquer à d'autres cours du programme? Si oui, lesquels?

Qu'avez-vous aimé le plus dans cette formation en ligne?

Qu'avez-vous le moins apprécié dans cette formation en ligne?

Avez-vous des suggestions pour améliorer cette formation en ligne?

ANNEXE K

QUESTIONNAIRE DES EXPERTS

Mai 2016

Bonjour,

Le questionnaire suivant a pour objectif de recueillir vos commentaires sur le dispositif d'apprentissage en ligne pour le cours Éclairages et rendus 2 développé selon le modèle d'ingénierie pédagogique ADDIE. Afin de bien répondre au questionnaire, vous devrez parcourir le dispositif de formation en ligne. Pour vous connecter, vous devez vous rendre à l'adresse <https://climoilou.moodle.decclic.qc.ca/> et inscrire votre nom d'utilisateur et votre mot de passe que je vous ai fourni par courriel. Nous aimerions connaître votre avis sur la navigation, l'encadrement, la collaboration, le contenu didactique, l'évaluation et votre appréciation globale. Les réponses recueillies permettront d'analyser les stratégies pédagogiques utilisées dans cette formation en ligne et vos commentaires nous permettront d'améliorer le dispositif de formation en ligne. Ce dispositif d'apprentissage tente de répondre à l'objectif général qui consiste à concevoir et à développer un dispositif de formation en ligne, selon une approche par compétences au collégial, dans le cadre du cours Éclairages et rendus 2 du programme d'Animation 3D et synthèse d'images. Le temps requis pour compléter le questionnaire est d'environ une heure 30 minutes.

Je vous rappelle que les résultats à ce questionnaire seront traités de façon confidentielle et serviront uniquement à ce projet de recherche. Les données recueillies seront conservées sur un disque dur externe et les fichiers électroniques seront protégés dans un dossier par un mot de passe. Les seules personnes qui y auront accès sont le chercheur et la direction d'essai. Les données seront détruites au plus tard en juin 2017 et ne seront pas utilisées à d'autres fins que celles décrites dans le présent document. Je tiens à vous remercier pour votre collaboration. Par votre implication, vous contribuez à enrichir les stratégies pédagogiques du programme d'animation 3D et synthèses d'images.

Navigation

Est-ce qu'on navigue facilement à travers le dispositif d'apprentissage?

Est-ce que les documents en référence (ex. : pages Web, site Internet, vidéo, photos, fichiers 3D, PDF) sont rapidement téléchargeables?

Est-ce que le cours était planifié en séquences d'apprentissages claires et ordonnées ?

Est-ce que la navigation entre les pages était agréable?

Est-ce que le concept de navigation conditionnelle (quiz qui débloquent les prochaines sections automatiquement) est pertinent pour cette formation?

Encadrement

Avez-vous été bien informé sur les procédures pour communiquer avec l'enseignant?

Considérez-vous que les rencontres Skype permettent de répondre à vos questionnements autant qu'une rencontre individuelle en personne?

Avez-vous apprécié la barre d'achèvement de cours qui vous indiquait votre progression dans la formation en ligne?

Avez-vous trouvé utile d'avoir un forum individuel privé?

Avez-vous trouvé que l'enseignant vous encadrait suffisamment lors des évaluations formatives sur les forums de discussions?

Les rétroactions automatisées des quiz vous ont-elles aidé à vous mettre à jour sur les concepts que vous maîtrisiez moins bien?

Est-ce que les délais des réponses de l'enseignant (forums et autre) étaient satisfaisants?

Collaboration

Avez-vous participé à commenter les projets critiquer vos pairs sur le forum?

Est-ce que les commentaires des pairs vous ont aidé à améliorer la qualité de votre projet final?

Dans le cadre de cette formation en ligne, auriez-vous préféré choisir vous-même vos équipes?

Dans le cadre de cette formation en ligne, auriez-vous préféré travailler individuellement?

Est-ce que le questionnaire d'évaluation des pairs vous a permis de bien témoigner de l'implication de votre collègue dans l'équipe?

Contenu didactique

Est-ce que les activités d'apprentissage (exercices, activités, forums, travail en équipe, etc.) utilisés à travers le dispositif sont appropriées?

Est-ce que la présentation esthétique (couleurs, encadrements, images dans les textes, styles d'écriture, caractères gras, etc.) rend le dispositif attrayant.

Est-ce que l'ajout d'éléments graphiques dans les tutoriels vidéo (zoom, encadrement, ligne, surlignage) aide à la compréhension?

Avez-vous trouvé pertinent le matériel didactique (tutoriels, vidéos, texte)?

Avez-vous consulté les liens suggérés au bas de chaque page de contenu?

Avez-vous trouvé utile la consultation des travaux de trois anciens étudiants?

Évaluation

L'évaluation diagnostique vous a-t-elle aidé à cibler vos forces et vos faiblesses?

Est-ce que les *badges* de MOODLE qui sont attribués lors de l'achèvement d'activités sont pertinents?

Avez-vous apprécié l'évaluation formative de prise de photos avec un rendu 3D en équipe?

Avez-vous apprécié l'évaluation formative de création d'une banque de HDRI collaborative?

Avez-vous apprécié l'évaluation sommative qui vous met en situation réelle (le foyer)?

Auriez-vous aimé avoir plus de liberté dans le choix du sujet pour le projet final?

Pour l'évaluation sommative, avez-vous apprécié recevoir des commentaires d'un client réel?

Est-ce que les commentaires de l'enseignant et du client sur l'avancement de votre travail sommatif (WIP) sur le forum vous a permis d'améliorer votre projet?

Appréciation globale (questions ouvertes)

Avez-vous apprécié suivre votre formation de façon asynchrone, c'est-à-dire au moment de votre choix?

Ce dispositif d'apprentissage développé est-il un outil adéquat pour accroître la compétence en éclairage?

Croyez-vous que tous les contenus et apprentissages du cours Éclairages et rendus 2 se prêteraient à un cours en ligne?

Ce type de projet pourrait-il s'appliquer à d'autres cours du programme? Si oui, lesquels?

Qu'avez-vous aimé le plus dans cette formation en ligne?

Qu'avez-vous le moins apprécié dans cette formation en ligne?

Avez-vous des suggestions pour améliorer cette formation en ligne?

ANNEXE L
FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

*Participation à une étude ou projet de recherche, d'innovation ou d'analyse critique
dans le cadre de la maîtrise en enseignement au collégial²⁴*

Dans le cadre de mes études de maîtrise en enseignement au collégial de l'Université de Sherbrooke, je conduis un projet de recherche ou d'innovation ou d'analyse critique supervisé par une direction d'essai agréée qui atteste, au bas de ce formulaire de consentement, toutes les informations fournies.

1. TITRE DU PROJET : CONCEPTION D'UN DISPOSITIF DE FORMATION EN LIGNE, SELON UNE APPROCHE PAR COMPÉTENCES AU COLLÉGIAL, DANS LE CADRE DU COURS CRÉDITÉ ÉCLAIRAGES ET RENDUS 2 DU PROGRAMME TECHNIQUES D'ANIMATION 3D ET SYNTHÈSE D'IMAGES

2. CHERCHEUSE OU CHERCHEUR PRINCIPAL :

3. INTRODUCTION

Le présent formulaire présente les considérations éthiques de ce projet. Il est important de lire et de comprendre chacun des éléments. À titre de chercheur principal, je demeure disponible pour répondre à toutes vos questions.

4. DESCRIPTION DU PROJET

Dans le cadre de cet essai de maîtrise, nous avons créé une formation en ligne pour le cours Éclairages et rendus 2 qui est fonctionnelle et adaptée à une approche par compétences dans un cours du programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images. L'objectif général du projet est de construire une formation en ligne qui présente à l'étudiante et l'étudiant un parcours cohérent et crédible utilisant un environnement numérique d'apprentissage, tout en respectant un esthétisme et une ergonomie facilitant le parcours de l'étudiant. La recherche permettra d'identifier les ressources existantes pouvant être utilisées ou adaptées pour créer un environnement numérique d'apprentissage adapté au programme Techniques d'animation 3D et synthèse d'images. Les objectifs spécifiques sont :

1. Concevoir un environnement numérique d'apprentissage, respectant une approche par compétences au collégial et suivant les phases du modèle ADDIE, dans le cadre du cours Éclairages et rendus 2 du programme d'Animation 3D et synthèse d'images.
2. Expérimenter l'ENA sur trois semaines dans le cours.
3. Valider l'ENA auprès des étudiantes et des étudiants volontaires qui suivent le cours Éclairages et rendus 2 et de deux experts.

Cette recherche s'inscrit dans le pôle de l'innovation visant à développer et à valider du matériel technopédagogique. Dans ce contexte, le type de recherche retenu pour cet essai est la recherche développement. L'approche qualitative est l'approche méthodologique privilégiée par cette recherche avec une posture interprétative.

Une mise à l'essai du dispositif pendant une période de 3 semaines aura lieu du mercredi 20 avril au 11 mai 2016. La période de collecte de données aura lieu 2 semaines après la mise à l'essai du dispositif, soit du 11 mai au 25 mai 2016. Les données seront recueillies à l'aide d'un questionnaire suite à la mise à l'essai.

5. NATURE DE LA PARTICIPATION

La participation à ce projet de recherche se fait sur une base volontaire parmi les étudiants inscrits au cours Éclairages et rendus 2 du programme Techniques d'animation 3d et synthèses d'images ayant acceptés de participer à la recherche. La participation consiste à expérimenter une formation en ligne d'une durée de trois semaines suivie d'un questionnaire. Dans le cas des experts, nous voulons qu'ils aient le plus d'expérience possible avec un ENA ou une expertise en formation en ligne appuyée par des publications et des participations à des colloques leur permettant de bien évaluer et critiquer le dispositif.

6. AVANTAGES À PARTICIPER

Les avantages à participer à ce projet sont :

- Utiliser de nouvelles techniques d'apprentissage
- Pouvoir avoir accès au contenu à n'importe quel moment
- Apprentissage dans le lieu au choix de l'étudiant
- Améliorer les compétences reliées à l'utilisation des nouvelles technologies

Les bienfaits reliés à ce projet sont :

- Favoriser la collaboration entre les pairs à distance
- Limiter les déplacements
- Améliorer l'accès aux ressources en ligne
- Favoriser l'autonomie

7. BÉNÉFICES, RISQUES ET INCONVÉNIENTS

Suivre une formation en ligne propose des mesures de soutien différentes de la formation en classe. Ce manque de proximité sociale avec l'enseignant sera amoindri par des rencontres en ligne à l'aide d'outil comme *Skype*. L'étudiante ou l'étudiant

pourrait sentir un malaise à devoir gérer de façon autonome ses apprentissages. Des mesures de soutien, d'encadrement et de relance à distance limiteront le sentiment d'isolement.

Au-delà des risques et inconvénients mentionnés jusqu'ici, le chercheur considère que les risques possibles sont minimaux. Les bénéfices de cette recherche contribueront à l'avancement des connaissances sur la conception d'une formation en ligne au collégial. La contribution à l'avancement des connaissances scientifiques sur la conception d'une formation en ligne au collégial et l'appréciation des étudiants dans les cours en ligne dans les programmes d'études collégial sont les bénéfices prévus.

8. VIE PRIVÉE ET CONFIDENTIALITÉ

Pour éviter votre identification comme personne participante à cette recherche, les données recueillies par cette étude seront traitées de manière entièrement confidentielle. La confidentialité sera assurée par un questionnaire anonyme. Aucune donnée individuelle ou nominative ne sera diffusée d'aucune façon. Les résultats de la recherche ne permettront pas d'identifier les personnes participantes. Ils seront diffusés par le biais de communications orales dans des congrès scientifiques et des articles de recherche. Ces résultats seront aussi communiqués à tout participant désirant les recevoir. Les participants désirant recevoir les résultats de cette étude pourraient le signifier aux chercheuses par courriel. Les données recueillies seront conservées sur un disque dur externe et les fichiers électroniques seront protégés dans un dossier par un mot de passe. Les seules personnes qui y auront accès sont le chercheur et la direction d'essai. Les données seront détruites au plus tard en juin 2017 et ne seront pas utilisées à d'autres fins que celles décrites dans le présent document.

9. COMPENSATION ET DÉPENSES

Aucune compensation d'ordre monétaire n'est accordée pour ce projet.

10. PARTICIPATION VOLONTAIRE ET RETRAIT DE L'ÉTUDE

Les participantes et les participants sont libres de se retirer en tout temps du projet en le signifiant au chercheur, et ce, sans préjudice et sans devoir justifier sa décision.

11. PERSONNES-RESSOURCES

Si vous avez des questions concernant ce projet, vous pouvez joindre LE CHERCHEUR. Si vous avez des questions concernant le programme, vous pouvez joindre la DIRECTION D'ESSAI à ce courriel : Caroline.Harvey@cegeplimoilou.ca

12. CONSENTEMENT DE LA PARTICIPANTE OU DU PARTICIPANT

J'ai lu et compris le contenu du présent formulaire. J'ai eu l'occasion de poser toutes mes questions et on y a répondu à ma satisfaction. Je sais que je suis libre de participer au projet et que je demeure libre de m'en retirer en tout temps, par avis verbal, sans préjudice. Je certifie qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre ma décision. Je soussigné (e), consens à participer à ce projet.

Nom de la participante ou du participant :

Signature :

(S'il s'agit d'une personne mineure, consentement et signature de l'autorité parentale)

Date : _____

13. ENGAGEMENT DE LA CHERCHEUSE OU DU CHERCHEUR

Je certifie a) avoir répondu aux questions du signataire quant aux termes du présent formulaire de consentement, b) lui avoir clairement indiqué qu'il reste à tout moment libre de mettre un terme à sa participation dans le projet.

Nom de la chercheuse ou du chercheur: ____François robert____

Signature : _____

Date : ____ 6 avril 2016____

14. ENGAGEMENT DE LA DIRECTION D'ESSAI

J'atteste que les informations contenues dans ce formulaire ont été communiquées de bonne foi par _François Robert____

Nom de la directrice d'essai : __Caroline Harvey ____

Signature : _____

Date : ____4 avril 2016____

Nom de la codirectrice d'essai : _Sawsen Lakhal____

Signature : _____

Date : __5 avril 2016____

Performa@USherbrooke.ca

ANNEXE M

ATTESTATION DE CONFORMITÉ ÉTHIQUE



PERFORMA

ATTESTATION DE CONFORMITE ETHIQUE

LE SECTEUR PERFORMA-UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE CERTIFIE AVOIR EXAMINÉ LE PROJET

DATE DU RAPPORT	NOM DU PROJET	NOM, PRENOM DE L'ETUDIANTE OU DE L'ETUDIANT
20 avril 2016	CONCEPTION D'UN DISPOSITIF DE FORMATION EN LIGNE UTILISANT UN ENA ET SELON UNE APPROCHE PAR COMPÉTENCES AU COLLÉGIAL, DANS LE CADRE DU COURS CRÉDITÉ ÉCLAIRAGES ET RENDUS 2 DU PROGRAMME TECHNIQUES D'ANIMATION 3D ET SYNTHÈSE D'IMAGES	François Robert

PROGRAMME

Maîtrise en enseignement au collégial (M.ed.)

ÉQUIPE DE DIRECTION DU PROJET D'ESSAI

	NOM	PRÉNOM
DIRECTRICE OU DIRECTEUR	Harvey	Caroline

PERFORMA ESTIME QUE LE PROJET PROPOSÉ EST CONFORME AUX PRINCIPES ÉTHIQUES ÉNONCÉS DANS LE DOCUMENT : *BALISES RELATIVES À UNE DEMANDE D'ATTESTATION FACULTAIRE DE CONFORMITÉ ÉTHIQUE*

CONFIRMATION DES INTERVENANTES ET INTERVENANTS

DIRECTRICE OU DIRECTEUR	Harvey	Caroline
EVALUATRICE OU EVALUATEUR	Lemay	Denyse
RESPONSABLE DE PROGRAMME	Leroux	Julie Lyne

LA RESPONSABLE DE PROGRAMME

SIGNATURE	DATE
 Julie Lyne Leroux, professeure, responsable de la maîtrise en enseignement au collégial	20 avril 2016

PRENDRE NOTE QU'UNE CERTIFICATION ÉTHIQUE REÇUE DU SECTEUR PERFORMA NE PEUT REMPLACER UNE AUTORISATION LOCALE DE PROCÉDER À LA CUEILLETTE DE DONNÉES AUPRÈS DE SUJETS HUMAINS DANS UN AUTRE ÉTABLISSEMENT. CEPENDANT, LA CERTIFICATION OBTENUE CONFIRMERA QUE LE PROJET D'ESSAI DE MAÎTRISE EST CONFORME AUX PRINCIPES ÉTHIQUES ÉNONCÉS DANS LE DOCUMENT : *BALISES RELATIVES À UNE DEMANDE D'ATTESTATION FACULTAIRE DE CONFORMITÉ ÉTHIQUE*.

